



Kdo má ve čtverečku čárku, dluhuje předplatné.

Kdo má ve čtverečku křížek, dluhuje ještě více.

ILLUSTROVANE PŘEDNÁŠKY.

POŘÁDÁ DR. A. BATĚK V PLZNI



1. února 1908.

Čís. 96. 97.

(Inž. J. Fleischner):

O kvašení a enzymech.

B. VIII. 7. 8.

—Z—

Cena sešitu 24 hal.

50 čísel v předplacení K 4.80, jinak K 5.20. — Vychází
1. a 15. každého měsíce. S přílohou „Přírodovědné
Rozhledy Mládeže“ pro řádně placení předplatitele.

Oznámili jsme již několikrát, že jen ti předplatitelé dostávají zdarma **Přírodovědné Rozhledy Mládeže**, kdo zaplatili předplatné do 1. listopadu. A přece dostáváme stále urgence, proč prý je neposíláme, i od těch, kteří zaplatili teprve později. Ohlašujeme, že na urgence takové nemůžeme brát zřetele, leda jsou-li provázeny obnosem 60 h ve známkách poštovních.

Tento sešit jest pokračováním řady B. VIII., v níž vydána byla dosud tato čísla.

1. 2. L. Velinský: Cukrovarství. Čís. mim. 7. 8.

3. 4. " Raffinerství. Čís. mim. 9. 10.

5. 6. J. Fleischner: Ztročený svět drobnohl. Č. m. 84. 85

7. 8. " Kvašení a enzymy. Č. mim. 96. 97.

Pro předplatitele jest číslo za sníženou cenu 10 h, které mohou poslati ve známkách poštovních. Pro jiné 12 h za číslo.

Pro čísla další máme připraveno:

Stáří země. Mužové Alexandrinští. Drobnohlád ve službách mineraloga. Kosmogonie Kantova. Laplaceova a Daryna ml. O mozkou. Euklides. Měření elektrická. O sopečné činnosti v Čechách. Geologie měsíce atd.

Pro přednášky mimořádné připravujeme: Jak roste dříví. Jistota v mathematice. Knihy pozemkové II. III. Z mechaniky.

Listárna redakce. Zoroslav č. 19. ve Velkém Meziříčí. Ač nemáme ve zvyku odpovídati na dopisy nepodepsané, přece pokládáme otázku, kterou nám kladete, za tak důležitou pro veřejnost, že neváháme Vám tuto odpověděti. Ptáte se, je-li na prospěch, a má-li nějaký účel pro budoucí život studovati samostatně, soukromě vše, co se týká přírodopytu. Soudíme ze znění dopisu, že jste muž zcela mladý, poněvadž se staráte o budoucí život a nikoli o přítomný. Přírodopyskem miníte asi přírodní vědy a tu Vám odpověděti můžeme směle, že studium přírodních věd jest pro každého člověka nejen s velkým užitekem, nýbrž že jest nevyhnutelno pro všechny, kdo porozuměti chtějí vývoji celého moderního života lidského. Studium přírodních věd nejen že nabudete nových poznatků, nýbrž i zúšlechťíte svou mysl. a budete-li hledět porozuměti všemu od základů, budete-li poznatky, kterých nabudete čtením, vztahovati na zjevy s nimiž každodenně se stýkáte, naučíte se milovat přírodu, naučíte si vážit těch, kteří Vám zjednali radost ze života a kteří Vám ukázali krásu a pravdu tam, kdy by Vaše oko bez vůdce zkušeného ji marně bylo hledalo. — Čtete pozorně naše přednášky. Mnohému neporozumíte hned, ale čtete dále a nedejte se odstrašiti. Časem se Vám stane mnohé samozřejmým, na co jste z počátku pohlížel jako na nerozluštitelnou záhadu a když myslíte, že jste něčemu snad špatně rozuměl, když si něco nemůžete srovnati, napište nám, a my Vám v korespondenci rádi odpovíme. Ale vždy se podepište plným jménem. Člověk má vždy vystupovat přímo vůči

FEUILLETON.

V Pízní, dne 12. ledna 1908.

Onehdy jsem četl v „Epoše“ pěkný článek od pana prof. Žambúrka, v němž dokazuje, že **nemá měsíc vlivu na naše počasí** a mínění opačné prohlašuje za prázdnou pověru. Ukázal, že dle výpočtů nejznamenitějších hvězdářů ani tepelné záření ani přitažlivost měsíce nemůže působiti změny patrné. A přece hned následující pátek 3. ledna, kdy připadl právě nový měsíc, měli jsme nejsilnější mráz této zimy, a zkušený praktik v zahradnictví, můj soused, mne upozornil, že toho dne mráz se zlomí, a skutečně již druhého dne ukazoval teploměr méně a mráz povoloval celý týden. Mluvil jsem o té věci i s theoretiky, kteří mne ujišťovali, že takový vliv stává. A jaký může býti vliv měsíce na naši planetu? Působí sice měsíc na naši atmosferu stejně jako působí příliv a odliv na moři, ale změna tlaku tím podmíněná není dle výpočtu větší než $\frac{1}{18}$ mm. Co to značí? Že sloupec vzduchu nad našimi hlavami zvýší se asi o $\frac{1}{2}$ m vzduchu tak hustého jako jest náš vzduch dole při zemi. Cítíme-li my při zemi ještě takoveto zvýšení tlaku, musí se zdvihati na povrchu našeho vzdušného moře asi vlny ohroinné. 17. února 1907 vypustili balon v observatoři uccelské u Bruselu do výše 18472 m a tam barometrický sloupec zaznamenal při teplotě 62.5° tlak 52 mm. Tam by vlna vzdušná, aby byla na zemi patrna $\frac{1}{18}$ mm, musila býti již vysoká skoro 9 m. A to jsme ještě velmi, velmi daleko vzdálení povrchu naší atmosféry, jejíž výše se páčí, jak udáno ve feuilletonu v čís. 33. nejméně na 120 km, kde musí při každém přílivu povstati obrovská vlna několik set metrů vysoká. Někdo mi snad namítne, že jest tato atmosfera v těch končinách tak řídká, že ani tyto obrovské bouře na jejím povrchu nemohou působiti valné změny v nižších vrstvách atmosféry. Snadno si však vypočteme, že ono množství vzduchu, které se při tom uvádí v pohyb a sune se přes povrch moře vzdušného, by za poměrů normálních při povrchu zeměkoule zaujímalo asi 80.000 km³ vzduchu, z nichž každý váží 1,3 millionů tun. A tato obrovská množství hmoty troucí se po povrchu našich moří atmosférických, že neměla by v atmosféře naší působiti elektrické stavy, které by mohly po případě míti vliv na naše počasí? Na tuto otázku zatím nelze odpověděti ani kladně ani záporně, pokud nebudeme lépe spraveni o vlivu vysokých vrstev atmosférických na naše dno, po němž se pohybujeme. ale tolik třeba uvážiti, že velké změny, které ukazuje náš tlakoměr, jsou povahy více nebo méně lokální, vztahující se sotva na několik desítek kilometrů v obvodu, kdežto změna, kterou by působil

v počasí příliv a odliv atmosferický, by musila mítí vliv přímo na střed všech tlaků atmosferických na celé zeměkouli. takže by se mohla nějak projevovati, třeba že náš barometr jest příliš slab a málo citliv k zaznamenání změny tlaku jí způsobené. Vždyť přece víme, že tlak vzdušný nikterak není jediným faktorem při určování počasí. Proto myslím, že slova „pověra“ by se mělo užívatí jen s největší rezervou. Vždyť bojovníci proti pověře „o meteorech“ vyčistili nám v minulém století všechna musea od těchto cenných památek a mnohdy i pozitivní vědění prohlášeno bylo za pověru.

Pomalů i různé přístroje k určování počasí počínají se vynalézati a jimi nová měření prováděti. Tak slavný fysik španělský G. J. de Guillén Garcia studuje elektromagnetické vlny, které šíří kol sebe každá bouře, přístroji podobnými přijímačům radiotelegrafickým. Jsou-li spojeny s přístrojem zapisovacím, nazývá je **keraunografy**, spojené s telefonem **keraunofony**. (Keraunos řec. blesk s hromem.) Jimi lze na vzdálenost 100 km. stanovití, přichází-li bouře, či odchází. Ovšem nutno sestrojiti na základě pečlivých pozorování pro každé místo plochy isokeraunofonické, které spojují místa, z nichž zvuk vzdálené bouře stejně se jeví a které nejsou naprosto plochami koncentrickými. Tvar jejich jest zvláště pohořími velice modifikován, protože tato vlny elektromagnetické zadržují. Poněvadž se centra atmosferických depreseí pohybují celkem rychlostí 27 km za hodinu nad pevninou a nad oceánem rychlostí jen o 1 km větší. bude možno zřízením dostatečného množství stanic keraunografických nahraditi i nedostatek stanic meteorologických nad atlantickým oceánem, odkud přicházející cyklony nás tak často z nenadání ničeho netušící překvapují.

A nyní přichází meteorologii na pomoc i botanika. Profesor Novack v Londýně vychovává si **rostliny**, jichž speřené listy mu **předpovídají počasí** 4 dni napřed. Stojí-li listky jejich vzhůru a uzavírají-li spolu úhel kolem 45°, bude počasí velmi pěkné a stálé. Pěkné počasí zůstane ještě i při 90 a 135°. Rozevrou-li se listky až na 150°, jest ještě počasí příznivé, ale stojí-li proti sobě na plocho, nastává změna. Přehnou-li se listky do zpodu pod úhlem 150°, potáhne se obloha mraky, při 135° a a 90° jest pochmurno, při 45° poprchává a sevrou-li se listky docela visíce dolů, prší najisto. Listky jinak nespořádaně sestavené značí příchod bouře. Při tom i větévky rostliny se zdvihají, padá-li barometr a klesají při barometru stoupajícím. Máme na našem venkově milovníky květin, kteří zajisté na mnohých z nich již podobné zjevy souvisící s počasím pozorovali. Prosíme, aby každý, kdo o věc se zajímá a sám něco podobného ze zkušenosti zná, pozorování s námi sdělil. a udal, na které rostlině a jakého druhu změny pozoroval. Rádi takovým dopisům otvíráme sloupce své korespondence.

Dr. A. Batěk.

O kvašení a enzymech.

log. Jindřich Fleischner.



jevy, provázející kvašení, pozorovány byly v nejdávnějších dobách při přípravě šťávy z cukernatých plodů, hlavně hroznů vinných. Jakési kypění těchto šťáv, náhlé zvedání celé tekutiny, stále tvoření bublinek plynových, které na povrch vystupovaly a tu pukaly, to vše připomínalo var kapaliny na ohni. Tato shoda varu a kvašení jest patrna ve všech nejstarších jazycích. Název hebrejský pro víno na př. lze odvoditi od kypění, zvedání se a vření. U všech národů východních existuje jméno pro víno, nápoj z révy kvašením připravený. Slovo fermentace, užívané pro kvašení ve vědeckém názvosloví, pochází od slova fervere - vřítí. Německý název kvasnic je Hefe a pochází zřejmě od slova heben jako francouzský název levûre od leaven, což jest původu gallského a znamená totéž. Jak chutnal nápoj vzniklý kvašením z moštu vinného a jak překvapoval svým účinkem, o tom svědčí jména pověstí opřádaná, jako Noa h, Osiris a Bacchus, se kterými se spojuje objevení tohoto nápoje. Pivo nepochybně později než víno připravováno, neboť kvašení tu není ponecháno samovolnému vzniku, nýbrž vyžaduje přispění člověka. Nicméně známo bylo starým Aegyptanům, Španělům a Gallům, v jejichž hrobech nalézáme nápoj tento v zatavených

nádobách skleněných. Chléb, třetí hlavní produkt činnosti kvasnic, připravoval se ode dávna nekvašený a bylo třeba dlouhé doby, než se chápalo, jaké změny zakvašováním prodělá obilná mouka, sama tak nesnadno ztravitelná. Abraham předkládá nekvašený chléb andělům a od časů Mojžíšových mluví se již o chlebu kvašeném, který považován za nečistý.

Po dlouhá staletí zůstalo při těchto jednoduchých praktických znalostech. — Znenáhla zdokonalovala se praxe příprav těchto. Víno se konservovalo mícháním s pryskyřicemi a silicemi, nebo se pokrývalo vrstvou oleje, čímž se zabránilo zkysání octovými bakteriemi za přístupu vzduchu.

Caton znal a prováděl již šíření sudů a zlepšil i výrobu chleba dle vzoru chleba gallského, slynoucího lehkostí a snadnou ztravitelností, kterých vlastností dosaženo kvašením pivními kvasnicemi místo kváskem zkysaného těsta. Do šestnáctého století nebylo známo nic theoretického o těchto zjevech. Alchemie měla vyšší snahy než vyráběti prosté potraviny a nápoje. Ve spisech Gebera, Aviceny a jejich současníků přirovnává se kámen mudrců k fermentu či kvasidlu: „Poněvadž ferment nebo kvásek mění povahu, barvu a chuť věcí, ku kterým byl přimíšem . . .“ „Dáme-li jako kvásek špatnou věc k dobré, dobrá nestane se špatnou, dáme-li dobrou věc do špatné, špatná stane se dobrou.“ To mělo býti základem k utvoření prášku, který přidán ke kovu sprostému, změní ho v kov drahý — zlato.

V šestnáctém století nerozšířily se vědomosti o těchto otázkách. Avšak zjevy se již počínají třiditi a to je počátek jich studia.

Někteří alchémisté ztotožňují kvašení, hnití a trávení, jiní již je rozlišují. Vše to děje se jaksi namátkou, bez jakýchkoliv vědomostí pevnějšího rázu. Řádné studium nebylo ovšem dříve možným, pokud nebylo přístrojů zvětšujících drobnohledné bytosti, vyvolávající všechny pochody kvasné. Vynálezům drobnohledu přísluší první velká zásluha o poznání podstaty kva-

šení. Byli to Holanďané, otec a syn, Jan a Zachariáš Janssen, kteří v Middelburgu žili se broušením skel pro brejle a r. 1590 sestavili první kombinaci čoček za účelem zvětšovací a tak byli původci prvního složeného drobnohledu. Holanďanem byl také Antony van Leenwenhoeck (1632—1723), otec mikrobiologie, který našel v hničících a kvasících kapalinách nepatrné malé bytosti, do té doby neznámé.

Tím otevřelo se pole novému bádání, které prováděno nejprve se stanoviska lékařského a zdravotnického, hlavně v dobách tehdy tak hojných morových nákaz. Teprve na konci osmnáctého století věnuje se pozornost pochodům hnilobným, ale méně jako takovým. Hlavní zájem vzbudila otázka po původu těchto tak rychle se množících bytostí. Tak povstal nekonečný spor o samoplození, který náleží k nejzuřivějším vědeckým bojům, které kdy byly vedeny. Na jedné straně se tvrdilo, že vznikají drobnohledné bytosti z mrtvých neorganických hmot, na druhé, že vznikají ze zárodků, které jsou v kapalinách hničících a kvasících přítomny a které vyplňují vzduch. Roku 1838 dokázal Schwann, že vzduch chová malé zárodky kvasné. Rok před tím již podal Cagniard Latour pařížské Akademii zprávu asi tohoto znění:

1. Kvasnice jsou malé kuličky, mající schopnost se rozmnožovati a tedy jsou živé, organisované bytosti.

2. Zdají se náležeti k rostlinám a rozkládají cukr jen pokud jsou živý.

Tím byl dán počátek k nynějšímu rozvoji mikrobiologie.

Nepodám zde vývoje našich praktických vědomostí o kvašení a poukazuji na svoji přednášku o technickém využití mikroorganismů, kde jsem vyznačil stručně nynější stav nauky o kvasidlech se stránky praktické.*)

Zde chci se obrátiti k theoretickému výkladu pochodu kvašení. O vysvětlení kvašení pokoušeli se

*) Ilustrované Přednášky čís. 84. 85.

četní badatelé nesčetnými teoriemi, z nichž velká většina náleží historii. První teorii kvašení podal alchemista Stahl, který učí, že hnití a kvašení jest vnitřní pohyb způsobený látkou, která je ve vnitřním pohybu a která strhne do takového pohybu snadno jinou látku v klidu jsoucí, ale schopnou pohybu.

Proti této teorii stojí výše uvedená Cagniard Latourova a obě jsou typy směrů: chemického a vitalistického. Mezi oběma směry zuřil boj po dlouhá léta.

Vitalistické stanovisko Cagniard Latourovo postavil svými pracemi na pevný základ francouzský badatel Pasteur v polovině devatenáctého století. Záleželo v konečném úsudku, jakési thesi: Není kvašení bez organismů.

Pasteur považoval kvašení za process zcela fyziologický, pevně spojený se životem kvasných buněk.

Proti tomu postavil chemickou teorii veliký německý chemik Liebig, dle něhož kvašení je pochodem čistě chemickým, tedy pohybem molekulárním, rozkladem, který jedna látka přenáší na druhou; uznává sice nutnost přítomnosti kvasnic, ale považuje tyto kvasnice, tento ferment, za pouhou neživou bílkovinu.

Roku 1870. Liebig svoji teorii pozměnil, ale byl nicméně dalek uznati teorii Pasteurovou, která celý pochod kvašení činila závislým od životní činnosti mikroorganismů.

Dnes nelze nám než přikloniti se k mínění druhému jako k bližšímu pravdě. O té ale tehdy nebylo jasno. Nebylo jasno, jak si představiti bližší činnost mikrobiologické práce. Naegeli ve své molekulárně fyzikální teorii spojuje jaksi Liebigovu a Pasteurovu teorii v jednu. Dle něho jest kvašení přenešením molekulárního pohybu ze sloučenin vylučovaných živými organismy na zkvasitelné látky, jako na př. cukr, jenž se tím rozpadne na líh a ky-

sličník uhličitý. Naegeli představoval si činnost rozkladnou mimo buňku organismu, tedy v kapalině a tím jediným liší se jeho theorie od skutečné pravdy dnes uznané.

Roku 1897, tedy právě před jedenácti lety, objevila se v časopise berlinské chemické společnosti zpráva z hygienického ústavu mnichovského, nadepsaná překvapujícím titulem „Kvašení bez kvasnic“. Autorem jejím byl Eduard Buchner.*)

Dle pokusů Buchnerových lze z kvasnic vyrobiti opalisující šťavu, kterážto nazvána „Pressaft“ a která převádí, ačkoliv je bez buněk kvasničných, cukr stejně v líh, jako tak činí živé kvasnice. Podobně tak činí bílý prášek, který se podařilo z vylisované šťavy lihem vysrážeti. Jak patrně, podařilo se Buchnerovi oddělit činnidlo kvašení od výrobce jeho buňky a tím dán byl základ k vědě o enzymech, kterýmžto názvem jmenujeme kvasidla neživá na rozdíl od fermentů organisovaných, z mikroorganismů se vylučujících.

Enzymy jsou látky rozpustné, vylučované buňkou, které jsou s to urychlovati určité chemické reakce jistých látek, aniž samy se do produktů převádějí.

Známe četné anorganické i organické reakce, při nichž jedna látka působí rozklad nebo sklad jiných látek pouhým kontaktem čili stykem a zveme látky ty katalysátory.**)

Nejlépe představíme si činnost katalysátoru, pozorující činnost vody na šumící bonbon, v němž v klidu smíšený jsou dvě látky (kyselina a uhličitán), jichž vzájemné působení teprve voda umožní, aniž sama chemicky účinkuje v jednu z nich.

Podobně jako katalysátor nutno si představit činnost enzymů, vylučovaných buňkami živočišnými a rost-

*) Eduard Buchner obdržel právě poslední cenu Nobelovu za chemii. (Pozn. redakce.)

**) Ostwald přirovnává katalysátory ke kolomazi, která také urychluje jízdu vozu, ač sama nikterak síly tahounům nepřidává. (Pozn. redakce.)

linnými. Enzymy jsou totiž v přírodě hojně rozšířeny ve všech štávech těla živočišného a rostlinného, ve všech pletivech a buňkách. Kličící zrní stejně jako veškeré mikroorganismy jsou s to vylučovati tyto látky, jejichž bližší chemická podstata zůstává celkem záhadnou. Studium jich nabývá značných rozměrů a enzymologie, věda o enzymech, jest již tak rozsáhlým oborem, že nutno se učencům specialisovati na jednotlivé z nich.

Zjevy assimilace a dýchání v nitru každé živé buňky jsou v úzké souvislosti s vylučováním enzymů a tak se studium jich vyplácí fyziologům, botanikům i bakteriologům. Chemikům, pro něž reakce enzymatické tvoří základ technologických pochodů i přesných analytických reakcí, neméně záleží na jich bedlivém a důkladném studiu, než lékařům, kteří studují jedovaté enzymy, vylučované chorobotvornými bakteriemi a jich potírání léčivými protienzymy — sery.

Abych vyložil blíže pochody při různých kvašeních a znázornil význam těchto rozpustných fermentů čili enzymů pro každé kvašení, chci se blíže zabývat pochody oboru velmi úzkého, pochody kvašení lihového. Původci tohoto kvašení jsou jak známo houby z oddělení *Sacharomycet*. Jsou to jednotlivé buňky, výše organisované než bakterie, zeleně prosté, mikroskopicky malé, rozmnožující se pučením a spory. Rozkládají, jak jsem blíže vyložil ve zmíněné již přednášce, některé cukry v lih a kysličník uhličitý, jakož i jiné vedlejší produkty, na čemž se zakládá výroba alkoholu, piva, vína a j. důležitých produktů.

Tyto kvasnice žijí divoce na ovoci v době zrání, přezimují v půdě pod stromy a naplňují vzduch všude, kde naleznou látky pro svoji existenci. Velikost buněk kvasničních jest různá a obnáší obyčejně 7—12 μ .*) Každá buňka ohraničena jest na venek jemnou, pružnou blanou z buničiny a částečně i z protoplasmy. Uvnitř je tento obal vyplněn slizkou protoplasmou, průsvitnou, dusíkem bohatou látkou. Je-li buňka mladá, jest obsah

*) μ (mikron) jest $\frac{1}{1000}$ mm.

jeji bez patrného složení, při starších buňkách vidíme zrnitý obsah a tvoří se růžově průsvitné váčky vzduchu z nedostatku výživy. V čerstvém prostředí výživ-

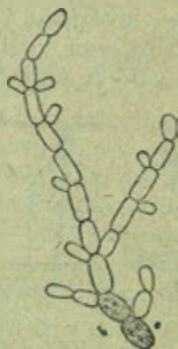


Obr. 1. Kvasnice vinné (1:400).
Mladé buňky z moštu
dle Aderholda.



Obr. 2. Spodní kvasnice pивní.
Carlsberg Nr. 2. (1:500) dle
Hansena.

ném ztrácí tyto váčky (vakuoly). Hladovi-li, ztrácí obsah a konečně zmizí a rozptýlí se i s blanou v prostředí. Buňky kvasničné jsou tuhé, houževnaté a i po 17 letech ještě živé ze značné části. Usušeny žijí ještě až 3 měsíce, odvodněny sádkou až deset měsíců zachovají klíčivost. Dají se kultivovati jako vyšší rostliny. Zdravá buňka v roztoku cukerném se rozmnožuje za přítomnosti dostatečného množství dusíkatých a minerálních živin, při čemž rozkládá cukr v líh a kysličník uhličitý. Rozmnožování děje se asi takto:



Obr. 5. Normální větve protažených buněk lisovaného droždí (1:1000). Dle vlastního pozorování.

- a. Mateřská buňka.
- b. Dceřinná buňka.

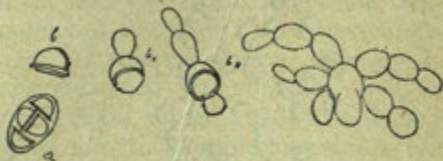
Poblíž konce delší osy podélné objeví se pupen, který roste až se utvoří zaškrcením dceřinná buňka na matečnou a tak dále i další generace. Při tom buňky zůstávají ve spojení svým obsahem a tvoří shluky rozvětvené, jakési keře jedinců, které mají různé tvary. (Obr. 1., 2., 5.)

Vedle tohoto rozmnožování děje se ještě tvoření spor, t. j. utvoří se 2—10 mladých, houževnatých buněk

uvnitř mateční buňky. Dle tvaru shluků a dle vývoje spor i jiných vlastností klassifikujeme kvasnice na četné odrůdy o typické výkonnosti. Spory jsou opět počátkem nových shluků kvasnic, vznikajících pučením. (Obr. 3., 4.)



Obr. 3. Tvoření spor v saccharomycetech pivních (1:500) dle Hansena.



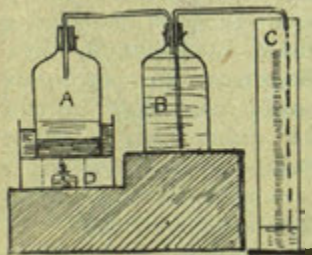
Obr. 4. Pučení spory (1:1000).

a. Buňka saccharomycetu se 4 sporymi tvaru kloboukovitého.

b. b_1 b_2 b_3 b_4 Spora klíčící v trs kvasnic.

Tolik prozatím jen k stručnému seznámení s jedincem organisovaného fermentu, jehož nejznámější forma jest tak zvané lisované droždí, čili pekařské kvasnice. Jak jsem jinde vyložil jest v balíčku lisovaného droždí asi jedna miliarda sacharomycetů.

Abychom vyzkoušeli účinnost tohoto droždí a zároveň viděli nejjednodušší a nejnázornější obraz jeho činnosti, učiníme tento pokus, který v podstatě jest analytickou methodou k určení síly kvasné lisovaného droždí. (Obr. 6.)



Obr. 6.

Do láhve A postavené do vodní lázně a udržované kahanem D na 30° C dáme roztok cukru třetinového (40 gr na 400 cm³ vody) a 10 gr lisovaného droždí. —

Z této láhve vedeme trubici do láhve B vedle stojící, obsahující až po hrdlo téměř 1 litr vody. Ze dna této druhé láhve vedeme trubici zahnutou dvakrát a končící nad válcem C, rozděleným na centimetry □. Obě láhve jsou těsně uzátkovány jak kolem trubice tak i v hrdle láhví. Po půlhodině shledáme ve válci na př. 62 cm³ vody, kterou vytlačil kysličník uhličitý (vyro-

bený kvasnicemi rozštěpením cukru v první láhvi A) svým tlakem z láhve druhé B. Po druhé půl hodině na př. přibýlo 376 cm^3 vody, další půl hodiny 392 cm^3 a po dvou hodinách o 428 cm^3 . Poněvadž v láhvi byl 1 l vody, je nutno po hodině vodu z válce do láhve vrátiti, stejně i po $1\frac{1}{2}$ hodině. Celkem vytlačilo za dvě hodiny 10 gr kvasnic 1258 cm^3 vody, což je výkonost nejčistšího droždí. Obyčejné droždí má přísadu bramborového škrobu a pak je jeho mohutnost kvasná jen $400\text{--}500 \text{ cm}^3$ vody za dvě hodiny. Cukr mizí z láhve a v další hodině by náhle množství vytlačené vody klesalo, až by po dokonaném zkvašení úplně přestalo. V lahvi zbude řídký roztok líhu a ostatních produktů a rozmnožené kvasnice. Cukr je úplně zkvašen či rozložen činností životní lisovaného droždí.

Nuže, jak si máme vysvětliti činnost a vznik této síly u nepatrných rostlinek a za jakým účelem vyvíjí tak značnou sílu?

Jsou to životní potřeby hub cukerných čili sacharomycetů, které se tu kryjí. Cukr jest potravinou, kterou si kvasnice přizpůsobují, činíce jej stravitelným. Produkty kvašení jsou odpadky tohoto vyživovacího pochodu, výkaly kvasnic. Pokud se týče schopnosti, učiniti sobě jednotlivé látky chemické stravitelnými, jsou rozdílné odrůdy různě silny. Jedny dovedou škrob ztráviti, kdežto druhé potřebují škrob zcukernatělý již činností enzymů diastatických, které se tvoří na př. v klíčícím zrně obilném čili sladu.

V čem spočívá schopnost prvních a neschopnost druhých?

Jak může assimilovati buňka kvasničná nerozpustná zrna škrobová?

Každá assimilace vyžaduje rozpuštění látky živné, aby mohla prolínati čili diffundovati stěnou buňečnou do vnitra buňky mikroorganismů.

Škrob musí býti tedy rozpuštěn a to dovedou ony odrůdy kvasnic, které v boji o život jsou odkázány na škrob, ony dovedou škrob rozpustiti diastasou, kterou

připravují a do okolní kapaliny vydávají. Takovouto diastatickou čili rozkládající mohutností silněji či slaběji vyvinutou vyznačují se veškeré tyto mikroorganismy a každý je jaksi zařízen na jinou výživnou látku, obsahuje jiný enzym specifický, jakýsi klíč k rozložení té které výživné látky uhlohydrátové potřebný.

Každý tento enzym učiní látku výživnou jemu odpovídající pro buňku, která ho vyrobila, ztravitelnou. Stejně jako diastatický enzym, zvaný zymaza, rozloží cukr v líh a kysličník uhličitý a enzym diastasa rozpustí a k výživě připraví škrob, tak enzym jiný rozloží bílkoviny v potravíně. Některé mikroorganismy připravují enzymy peptické, bílkovinné to diastasy, které rozpustí bílkoviny a učiní je ztravitelnými, jiné mikroorganismy vyžadují již za potravu rozpuštěné bílkoviny. Stejně dovedou kvasnice tuky rozložit a k výživě své upotřebiti a to působením enzymu nazvaného lipasa, který štěpí tuky. Pochod tento, který vyžaduje v chemické laboratoři buď silných činidel chemických nebo páry vysoké teploty, provedou hladce tyto lipolytické či tukyštěpící enzymy, rozštěpí kapky tuku v glycerin a mastné kyseliny. Z tohoto poznání čerpá se v moderní době a vypracovala se metoda k štěpení tuků v průmyslu enzymy lipolytickými, obsaženými v pokrutinách semene ricinového.

Enzymy dosud probrané: zymaza, diastasa, peptasa a lipasa, jsou enzymy výživné, potraviny ztravitelnými činící, rozkládající, rozštěpující. K ztrávení a upotřebení těchto připravených a ztravitelných potravin jest třeba nové síly a k tomu slouží druhá skupina enzymů, t. zv. energetické enzymy, enzymy síly (Kraftenzyme). Činnost jejich jest obdobná dýchání, t. j. enzym zvaný oxydasa přináší kyslík vzduchu na látky výživné a oxydaci vzniká potřebná energie tepelná. I zymaza jest energetickým enzymem, neboť štěpením cukru v líh a kyselinu uhličitou uvolňuje se takéž teplo, které jest pramenem energie pro organismus.

Vedle opatření potravy a výroby energie existuje ještě jeden motiv chemické činnosti mikroorganismů a to jest výroba enzymů bojovných, jejichž úkolem jest napadati nepřítel vlivem svých produktů. Hlavním takovým prostředkem jest alkohol, produkt činnosti zymazy, stejně jako kyselina uhličitá a kyselina mléčná i máselná dotyčných bakterií. Boj mezi mikroorganismy jest zcela jednoduchý. Jeden vyrábí jed, jehož přítomností jest odpůrce vyhnán nebo k boji, k úsilovnému odporu, sesílení celé činnosti přinucen. Některé kvasnice připravují k boji sliz, který obalí nepřítel a vyloučí ho z boje, učiní ho neschopným.

Jak patrně, jsou to vesměs síly enzymatické, které činnost mikroorganismů podmiňují a pro průmyslové využití mikroorganismů stává se otázkou nejdůležitější, jak činnost a vznik těchto fermentů zvýšiti. Nikoliv houba je hlavní, nýbrž enzym je činidlem rozhodujícím a patrně, že Pasteurova theorie o zvýšení činnosti zvýšením života organismů za každé okolnosti není správnou.

Boj o tuto otázku rozhodl ovšem Buchner, když rozetřené se sklem kvasnice vylisoval a ze šťávy vysrážel čistou zymazu, která zcela nahradila činnost živých organismů, jako diastasa vyrobená ze sladu, nahradí tento úplně při rozkladu škrobu. Tímto důkazem změnil se zásadně názor na kvasnou činnost mikroorganismů. Stalo se nejen požadavkem vypěstovati organismus co nejčistší, ale bez ohledu na všechny jeho ostatní životní potřeby, obrátiti celou jeho činnost na výrobu enzymů potřebných pro ten který účel chemické činnosti průmyslové.

Jak možno tento vliv prováděti? Studium sladování otevřelo se mnoho z těchto záhad. Enzymy jsou bílkoviny, jsou utvořeny z bílkovin. Jen bílkovinami bohatý ječmen dává slad o velké diastatické mohutnosti. Má-li se tedy vypěstovati houba na enzym bohatá, musíme ho vyživovati hojně bílkovinami. Čím více bílkovin nahromadí kvasnice, tím větší bude její

mohutnost zymasu vyrobiti a tím větší a silnější kvašení přivodí. Až o 50% možno příhodnou výživou zvýšiti množství vyrobené zymasy.

Enzymy mají službu vnitřní a vnější. O druhé činnosti, přípravě potravin, jsme slyšeli. Uvnitř buňky působí ztravování rezervních látek, ale také činnost synthetickou, stavbu nových buněk, přípravu stavebního materiálu pro potomstvo. Při tomto rozmnožování dovedeme přesně spolupůsobiti. Lihovarník koncentruje své úsilí na výrobu co největšího množství líhu, výrobce droždí na největší množství nových buněk. Kdežto první zabráňuje rozmnožování, zabrání druhý přílišné činnosti lihotvorné.

Prostředky k zamezení rozmnožování a k obrácení všech látek výživných na tvoření enzymů máme různé. Zabráníme větrání a každému přístupu vzduchu, který jest příznivý vzrůstu a množení buněk, zabráníme pohyb z téhož důvodu, přidáváme různá dráždidla, která popuzují mikroorganismus k vytváření enzymů a tak k činnosti kvasné.

Mikroorganismus má určité enzymy k určitým účelům a my dovedeme určitým dráždidle přinutiti ho k výrobě toho kterého enzymu. Necháme-li pracovati kvasnice v roztoku s nedostatkem cukru, zmizí zymasa. Dáme-li je do roztoku s hojným množstvím cukru, vezme ihned na sebe povinnost rozložití ho a vyrábí nesmírné množství zymasy.

Malé množství kyseliny máselné, přidané do kvašení lihového, dráždí kvasnice k mohutnější výrobě líhu. Kyselina máselná jest bojovným enzymem máselných bakterií, zapříisáhlého odpůrce kvasnic. Je to lhostejné, přidáme-li bacilla, aby osobně vyráběl kyselinu, nebo přidáme-li jen kyselinu čistou bez bacilla. V obou případech ponouká kyselina kvasnice k silnému tvoření zymasy, aby se utvořila hojnost kyseliny uhličitě, která jest jodem pro bakterie. Zároveň přítomnost kyseliny máselné zabrání dalšímu pučení nových buněk, organismus celou svoji silou rezervuje pro udolání odpůrce, pro tvoření bojovných enzymů.

Ale i úplně vyvinutou kulturu organismů možno řídit s ohledem na tvoření se enzymů. Rozdělíme-li na př. větší množství kvasnic na dva díly a uložíme-li jeden v teple, druhý v chladu, ztrácí druhý enzymy bílkoviny štěpící a získává enzymy cukr štěpící, kdežto v teple ztrácí zymasu a získává peptasu. Tak můžeme kvasnice o pevném chemickém složení pouhou změnou teploty přivést do určitého fisiologického stavu, v němž jsou schopny určitého výkonu. Studeně chované kvasnice, bohaté na zymasu, mají neobyčejně krásnou kvasici mohutnost, teple chované dovedou nesmírné množství bílkovin rozpustiti. Podobnými prostředky ovládneme veškeré mikroorganismy a dovedeme řídit i jejich činnost podle té které potřeby průmyslového účelu.

Enzymy počínají se již také vyráběti v čistém stavu ve zvláštních továrnách, hlavně diastasa, pepsin a zymasa. Poslední enzym, Buchnerova zymasa nahrazuje se tak zvanými suchými kvasnicemi etherem odvodněnými, které jsou trvalejší a dají se lépe uchovati než kvasnice čerstvé.

Průmyslové vyrábění různého léčivého sera (serum) jest v podstatě obdobné výrobě enzymů, neboť většina toxinů a antitoxinů jsou enzymatické látky. Antitoxiny jsou jakési enzymy, jejichž ráz jest bojovný. Dovedou určitý organismus chorobu působící zničiti, rozložit, ztrávit a to zrovna jen tento jediný a určitý, na nějž jsou namířeny.

Nejzajímavější moment při studiu enzymů není však botanická stavba, změna látek, nýbrž ony síly panující v rostlině, které jsou schopny vyvolati ty nesčetné změny v životě rostliny. Právě studium těchto sil jest podstatnou pákou při vývoji enzymologie, to jest směr bádání: možnosti a příčiny těch změn.

Chci to vyložit na dvou protilehlých příkladech. Process klíčení jest stavem pohybu, veškeré látky v ječmeni uložené a rezervované přijdou do pohybu, rozpustí se, rozloží se, převádí se do klíčku, aby tvořily stavební materiál pro novou rostlinu. Proti tomu

stojí pochody při zrání. Nezralé obilí odpovídá v jistém smyslu sladovanému, ale ve zrajícím zrně jdou všechny látky do stavu zralosti, rozpuštěný škrob ukládá se v zrnech škrobových, amidy tvoří bílkoviny, rezervní látky pro budoucí rostlinu.

Ta síla, která přivedla tento pohyb a která konečně se uklidnila — jsou enzymy. Enzymy přijdou do klidu, uzraje-li obilí. Mezi těmito extremy, mezi zráním a klíčením jsou nesčetné stupně a ty jsou rozhodujícími při uschovávání obilí i bramborů a j. plodin. Jak se chová brambor ve sklepě, obilí na půdě, kvasnice při kvašení, nebo je-li uschována — to vše jsou fyziologické stavy odvislé od enzymů, které se tu mohou tvořit, a jejich činnosti. Je-li málo enzymů, jsou brambory vytrvalé, kvasnice resistantní, jsou-li enzymy v hojnosti, pak se obilí zahřeje na skladišti a nedá se nikterak uschovati, kazí se.

V životě rostliny musí vždy panovati rovnováha, rozkladu enzymy musí držeti rovnováhu stavba a síly ji působící. V tom je princip zachování života. Převaha rozkladných enzymů bourajících závisí na druhu obilí, na odrůdě kvasnic, na druhu brambor, na stavu výživy, na bohatství na bílkoviny a na enzymy. Konečně záleží na zacházení s plodinami na skladišti, na množství vlhka, tepla a vzduchu. Spékavost mouky jest stejně odvislá od tohoto života obilí ve skladišti jako četné jiné důležité okolnosti.

Jest na snadě otázka: Jak může býti udržena rovnováha v malé buňce, kde jsou najednou přítomny nejrozličnější chemické látky, kde se stále musí tvořit nové systémy, kde chemické látky stále znovu a jinak na sebe působí.

V malé buňce sacharomyceta nalezeny na příklad dosud s jistotou následující enzymy: Invertasa, která invertuje, t. j. rozkládá cukr třtinový, glykasa čili maltasa, která tvoří z maltosy cukr hroznový, peptasa, rozkládající bílkoviny, zymasa, zkvašující cukr v líh, melibiasa, štěpící cukr melibiosu, četné

oxydasy přenášející kyslík na okysličující se látky, dále enzym, srážející jakés sířidlo pro kasein a konečně katalasa, rozkládající kyslíčník vodičitý. Jak se udrží rovnováha v jich působnosti?

Tuto otázku položil si mezi jinými polský chemik Wróblewski, jenž studoval šťávu Buchnerovu z kvasnic vylišovanou. Jako příklad řešení podobných otázek a nikoliv tedy jako rozhodující správný a neomylný obraz skutečnosti, chci se ku konci nyní zmímiti obšírněji o hypotese Wróblewského, abych ukázal, k jakým všeobecným otázkám obrací studium enzymů naši pozornost.

Šťáva, kterou získáme silným tlakem z rozdrcených buněk kvasnic, musí obsahovati roztok všech enzymů čili rozpustných fermentů tohoto mikroorganismu. Wróblewski shledal, že šťáva obsahuje nejen vodný roztok, ale i četné nerozpustné ve vodě látky jen v kapalině rozptýlené.

Dle analýse jeho jsou vedle sebe v kvasničné buňce všechny ty látky enzymatické výše uvedené a nesčetné jiné, neznámé dosud určitě nebo vůbec neznámé. Jsou to látky, které by musily na sebe působiti: proteolytický ferment musel by ztráviti zymasu a jiné enzymy povahy bílkovinné, ferment štěpící glykogen, rezervní látku kvasnic, musel by štěpiti všechny její zásoby atd.

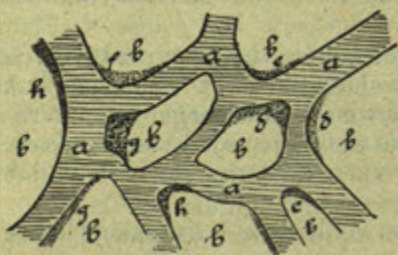
Jak si máme představiti setrvání všech těchto látek v dynamické rovnováze, kteráž se nám jeví při pozorování života buňky a která jest nezbytnou?

V buňce musí býti zařízení, které řídí všechny změny, připustí jen dovolené a nepřipustí škodlivé. Enzymy musí býti v protoplasmě buňky rozloženy a odděleny a uvádějí se do spojení podle potřeby jako reagentie v laboratoři. Jak ale možno si představiti toto zařízení nejmenší laboratoře o rozměrech několika málo mikromilimetrů? Jak se poutají odděleně enzymy, látky, které dle potřeby musí prolínati a dle nutnosti nesmí prolínati blanou z buňky, aby nebyly odplaveny, mají-li vnitřní službu a musí býti přítomny aby sta-

věly a zase vyšly a bojovaly a pomáhaly vyživovati buňky? Jaké to zařízení důmyslné všechno toto může vysvětliti?

Různí autoři více méně duchaplně pokoušejí se zodpovědětí otázku tuto prozatímnými hypothesami, pokud nebude lze zdokonalenými drobnohledy přesvědčiti se o životě uvnitř buňky.

Wróblewski představuje si výplň buňky čili protoplasmu zcela jiným způsobem. Dle něho sestává protoplasma ze dvou součástí, jedné řídké a druhé husté,



Obr. 7. Dle Wróblewského.

a. Kostra b. Tekuté plasma. c—h. Usazené enzymy.

na některých místech až pevné. Hustá látka jest prostoupěna řídkou jako houba vodou. Hustá látka tvoří jakousi kostru a řídká tvoří bubliny a kanály výplně. V řídké části jsou rozpuštěny nej-různější látky a ty obtékají stěny kostry a usazují se ve vrstvách

vých bublinovitých komůrek. Tak vznikají různé usazeniny od sebe oddělených látek v jednotlivých místech pevné kostry. (Obr. 7.)

Na jednom místě ukládá se na př. vrstva mucinu, jinde vrstva invertasy, jinde vrstva proteolytického enzymu nebo zase zymasy aneb nukleoprotein. Kde se usadí jednou základ té které látky, tam se usazuje vždy jen tatáž látka. To se vysvětluje jako katalytický zjev očkování přesycených roztoků, kde roztok několika solí veden přes malé krystalky jednotlivých, v roztoku se nalézajících solí odděloval krystaly z roztoku a usazoval je na příslušných „očkách“.

Usazené vrstvy fermentů působí pak buď přímo na látky kolem tekoucí nebo se oddělí po částech a jsou vlečeny proudem kanálky protoplasmu a působí cestou.

Tak mohou působiti aniž se setkají s fermentem, jiným směrem proudícím, který by na ně účinkoval ničivě. Zymasa na př. působí asi v klidu na kolem proudící řídký protoplasmatický roztok látek výživných. Produkty prolinají pak blanou buňky do kapaliny okolní. Hypothesa Wróblewského jest v souhlasu s názory četných jiných učenců a je naprosto názorná k představení života buňky kvasničné.

Jistoty může přinést o struktuře protoplasmy pouze zdokonalení drobnohledů. Známe přece bakterie opatřené bičíky a tyto jsou teprve po značném umělém zbudření nejsilnějšími drobnohledy viditelné.

Na druhé straně jsou sloučeniny chemické, jejichž molekuly vypočteny ve velikosti blízké rozměrům těchto brv. Jsou tu morfologické útvary a chemické molekuly, jejichž identita jest nepřipustná a mezi oběma útvary jest záhada života, která tuto identitu naprosto vylučuje.

Třeba že jsme fakticky geniální práci polského chemika přivedeni až do těchto hloubek, nicméně stojíme před velikou záhadou hranic mezi životem a mrtvou hmotou. Mrtvé molekuly přijímají vlastnosti živé hmoty řídíce se nějakou novou silou, které může jen další studium chemické a fyziologické sejmouti metafysický ráz. Zde jest vědecké bádání již přímo účastno řešení nejvyšších otázek života a smrti. Tak souvisí každý i sebe vymezenější obor přírodního bádání s nejvyššími záhadami. Tolik zajímavého učí nás studium kvašení a enzymů.



ESPERANTO.

Kdo máte zpěvácké spolky, zazpívejte si esperantsky čtyřhlasně „Žalo děvče, žalo trávu“.

Tradukis Ep. Petter

Vivo

Falĉis knabino falĉis herbon falĉis knabino falĉis herbon

postekuris sekherbejon en ĝinĝoran sekherbejon.

Fino.

Ludu al mi mian Lito-lito-lito merican

Amo estu benita ke la dotopendita. Ludu ktp

Kdo chceš navázati styk s cizinou, pošli svoji adresu a zápisné 10 h p. Leopoldu Petterovi, jor. adv. úředníku ve Dvoře Králové n. L. Jest zvlášť pro obchodníky důležitě.

těm, k nimž se obrací. Záleží-li Vám na tom, aby veřejnost Vašeho jména nezveděla, napište nám to a buďte přesvědčen, že dovedeme zachovati redakční tajemství.

Listárna administrace. Pan O. Procházka, řídící, Vrbátky. Račíte býti předplacen do čís. 150. Prosíme za udání adresy pana Baláka, c. k. auskultanta v Praze a p. A. Chaloupky, dříve v Praze II., Štěpánská 3.

Výtisky dedikační: Kalendář pro strojní techniky a elektro-techniky na rok 1908. redaktoři J. Jindra a Štych, ročník II. Kalendář tento, ač dle nadpisu čistě odborný, má velkou důležitost pro každého, kdo zabývá se vědami přírodními a jich použitím. Zvláště data astronomická a zeměpisná, fyzikální a chemická, jakož i vzorce mathematické a geometrické, seznam patentů a strojně technické názvosloví, činí knihu velmi důležitou příručkou. Část elektrotechnická, četnými obrázky vyzdobená, jest tak obšírná, že jí zvláštní svazáček musil býti věnován. Jména známých autorů odborníků zaručují nám správnost údajů všech, takže můžeme blahopřáti vydavatelství k pěkné ročence té.

Emil Lederer: Měřictví a průmětnictví pro pokračovací školy průmyslové. Kniha tato vydána byla Jednotou Českých Matematiků, aby odpomoženo bylo potřebě dávno již pocítované učitelů na školách pokračovacích, kde při nedostatku učebnic vůbec těžko se vyučuje. Odborník známý a výborný paedagog v ní uložil výsledky svých dlouholetých zkušeností a vyzdobil elegantně vypravenou knihu svou obrázkem přesnými a tak velkými, že musil býti formát její nad obvyklou při učebnicích míru zvětšen. Ku knize se ještě vrátíme, až se nám podaří dosáhnouti od vydavatelstva výhodu při koupi pro své předplatitele.

Batovcův Almanach, Politický kalendář-adresář, schematicus a statistika země koruny české na rok 1908, ročník XVI. právě vyšel. Kalendář tento, nemající doposud u nás soupeře, zvláště doporučovati jest zbytečno, neboť praktický, všeobecně uznávaný jeho význam mluví sám za sebe nejpřípadněji. Také nový XVI. ročník, čítající 382 stran textu a 77 stran adresáře, zpracovaný na osvědčené zásadě, podati čtenářstvu správné informace o všem, co soudobý praktický život s sebou přináší, čestně se řadí ku svým předchůdcům a v mnohém je i předstihuje. Obsah jest přebohatý, doprovázený četnými vyobrazeními, podobiznami a diagramy, látka pečlivě snesena a uspořádána tak, že v jasném přehledu podáno jest vše, čeho nejen úřady samosprávné, státní a farní, ale i spolky a jednotlivci ať stavu jakéhokoli s výhodou užití mohou. Nový ročník mimo to nabývá zvýšené ceny tím, že v jeho schematické části a adresáři (tentokráte 77 stran) uloženo jest nebývalé dosud množství jmen a tím i cenných, naskrze správných adres, po nichž se

najmě naši obchodníci a živnostníci často marně shánějí. Bohatý obsah. Úprava jest naskrz pečlivá a naprosto spolehlivá a krámská cena K 3.—, poštou K 3:30 vzhledem k bohatému obsahu textovému i obrazovému poměrně nepatrná, tak že lze Batovcův Politický kalendář a Adresář každému co nejvřeleji doporuĉiti.

Svaz Českých Esperantistů, spojující všechny stávající české kluby v Předlitavsku, ustavil se pod názvem „Bohemia Unio Esperantista“. Účelem této asociace, která řadí se k podobným korporacím cizozemským, jest propagovati pomocný jazyk mezinárod. Esperanto podporováním sdružených spolků, vydáváním knih a brožur, pořádáním výstav, přednášek a kursů, jakož i soustředěním práce stávajících a zakládaných konsulátů pro Čechy. Důležitým činitelem bude Unie v onom světovém kongresu Esperantistů, který bude se konati v zemích našich. Oficiální zprávy Unie jsou uveřejňovány v „Časopise Českých Esperantistů“, který byl zvolen všemi kluby za její orgán. Esperanto dochází ve všech kulturních zemích všestranné podpory i se strany států: vyučování jemu bylo již zavedeno na školách středních, obchodních a vojenských ve Francii, Anglii a Americe. Ustavením Unie bude propagační činnost též českých Esperantistů postavena na pevný základ pro společnou práci. Informace ochotně zodpoví členové ustavujícího výboru pp. Jaroslav Sitko, ingénieur v Brně (Rosické nádraží), Gustav Ctibor, Praha, Karlín, Rokycanova ul. 491. Fr. Švačina, odb. učitel v Čes. Budějovicích.

En Philippeville Algerujo estas fabrikata la araba ŝmirajo

Dua el Buasé,

mirinda plibonigilo kaj resanigilo de hemorojdoj, de vundoj ĉiuspecaj, hautdefrondaĵoj k. t. p., kiun la preparatisto **G Fenech**, apotekisto sendas diskrete afrankite kontraŭ 3 frankoj 25 centimoj. Senpaga klarigo afrankite. Tenejo pogranda en Francujo: Firmo Buchet 21. Strato des Nonnains d' Hyères, Parizo. -- Oni korespondas en Esperanto.

Kupon

III. Přednášek.

V. K. Šmakal.

20% slevy.

Spolkové odznaky,

medaile výstavní, kovová a pryžová razítka, velmi levně vyrábí

V. K. ŠMAKAL,

Praha-Poříč čis. 32 nové.

Knihtiskárna Jos. Stillera v Plzni. — Nákladem poradatelským.

Předplatné 4 K 80 h na 50 přednášek (čís. 81.—130.) přijímá Admin. přednášek v Plzni. Do ciziny 5 K 50 h.

Sešity 1. až 50. možno obdržeti v redakci za doplatek 5 K 20 h.