

PŘÍRODNÍ POLYMERY

PROBLÉMY

&

PERSPEKTIVY

RNDr. Ladislav Pospíšil, CSc.

Biomasa

Biomasa je souhrn látek tvořících těla všech organismů, jak rostlin, bakterií, sinic a hub, tak i živočichů. Tímto pojmem často označujeme rostlinnou biomasu využitelnou pro energetické účely. Energie biomasy má svůj prapůvod ve slunečním záření a fotosyntéze, proto se jedná o obnovitelný zdroj energie. Celková hmotnost biomasy je obvykle stanovena vážením, popřípadě též odhadem z objemu nebo délky těla. U čerstvě nalovených organismů je stanovena živá nebo čerstvá biomasa. Přesnější je stanovení biomasy suché (sušiny) a sušiny bez popelovin. Energetická hodnota biomasy je stanovena buď spálením v joulometru, nebo na základě podílu proteinů, cukrů a tuků.



Hierarchie výzkumu

Výzkum	Úloha
Základní	Co je možné
Aplikovaný a průmyslový	Co je realizovatelné
Ekonomický	Co se vyplatí
Sociologický	Co je přijatelné

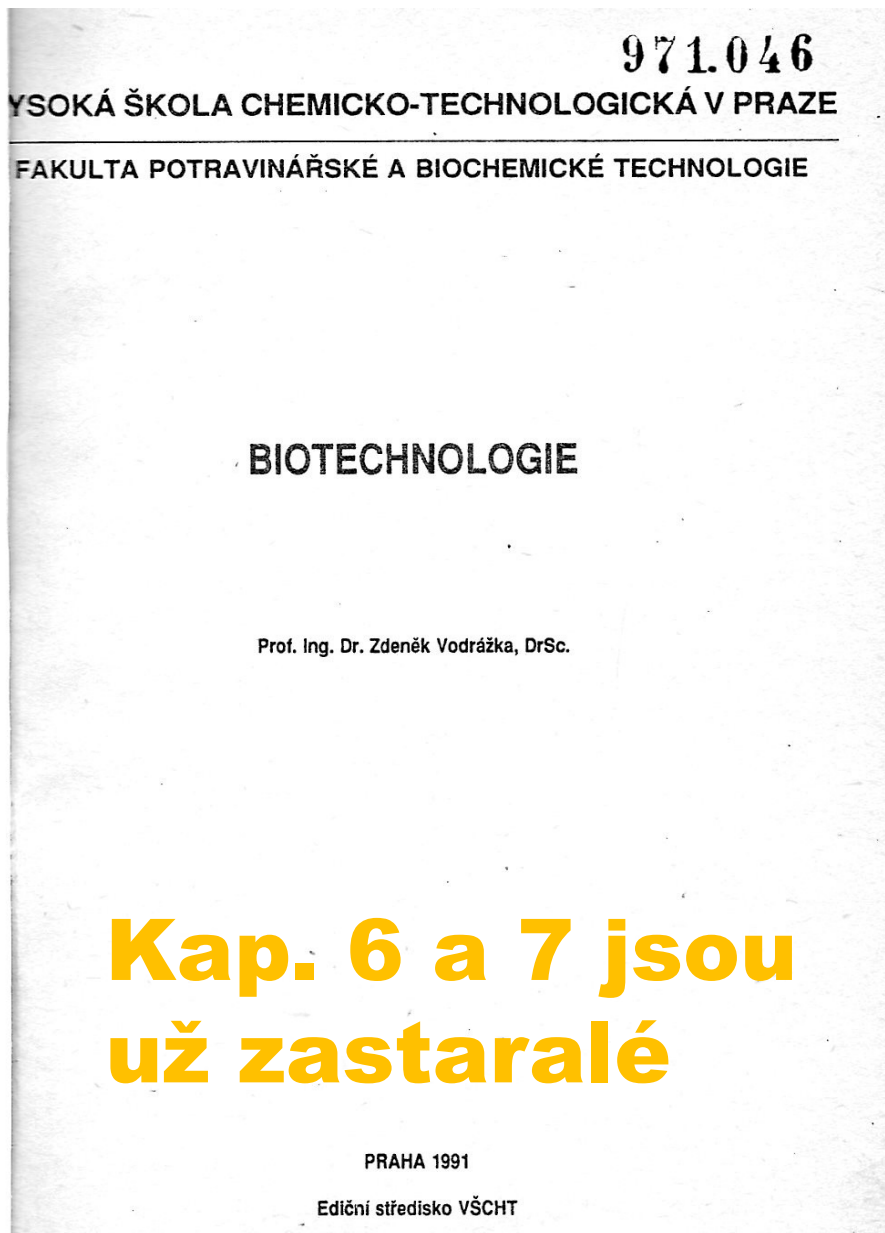
Význam přírodních polymerů v minulosti, současnosti a budoucnosti

- **Minulost:** dominance přírodních polymerů
- **Současnost:** minoritní role jako technický plast, konkurence v oblasti lepidel trvá, přesun významu do potravinářství a léčiv
- **BUDOUCNOST:**
 - Rozvoj modifikovaných přírodních polymerů (asi kromě papíru)
 - **Snahy o chemické využití biomasy**
 - Energetické využití (bioplyn, dřevoplyn)

Když chceme posoudit PERSPEKTIVY 1

- Co bylo předpovídáno před 15- 30 lety
- Jak se toto naplnilo
- Jaké korekce vývoje nastaly
- Na čem se nyní pracuje a jak už dlouho
-

Když chceme posoudit PERSPEKTIVY 2



Kap. 6 a 7 jsou už zastaralé

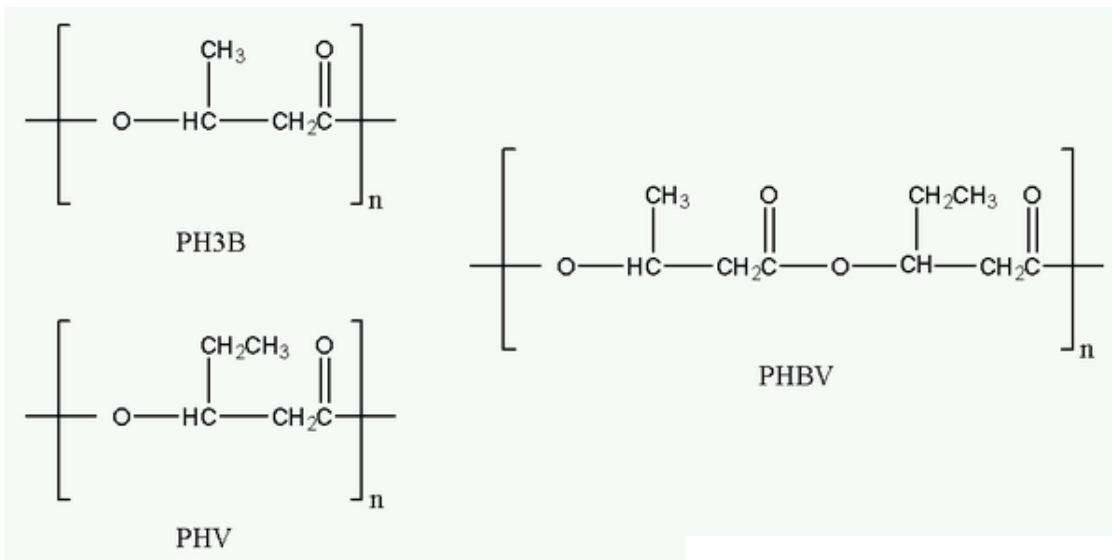
SKRIPTA z roku 1991 jsou spíše úvahou než učebnicí a proto vhodná pro posouzení perspektiv (kap. 8)

Z příkladů je vidět, že 25 let není pro vývoj k průmyslové realizaci

dost > PHB

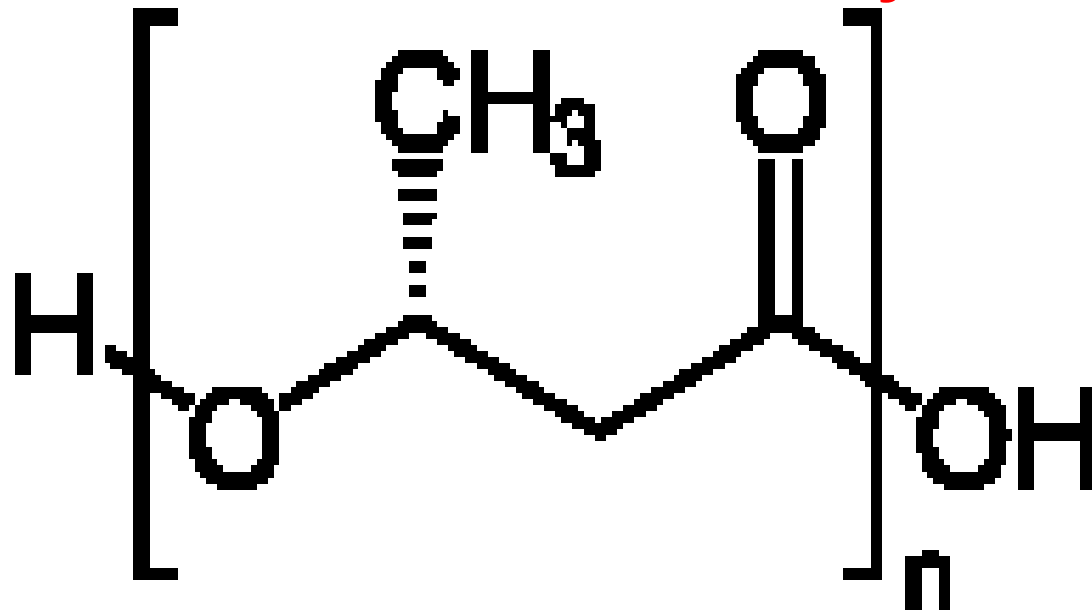
(polyhydroxybutyrát)

PHB jako příklad 1



**P3HB (poly – 2
methyl - 3 -
hydroxybutyrát) –
BIOLOGICKY
vyrobený z
biologické
suroviny**

**Patent prof. Márová
(FCH VUT),
VÝŽIVA BAKTERIÍ
z použitého jedlého
oleje
**Dříve jen
sacharidy****



PHB jako příklad 2

- Skripta z roku 1991: „po létech výzkumu se **V roce 1983** začalo s pokusnou výrobou““

STAV V ROCE 2015

- **O PHB ví jen úzký okruh zasvěcených,**
- **Ve statistikách se neuvádí**
- **Patent VUT Brno (prof. Márová +2)**
- **Staví se jednotka v Číně, kam byl prodán patent**
- **V tuzemsku a na Slovensku na výrobě pracováno**
 - **ÚZCHT a.v. ČR**
 - **NAFIGATE Liberec**
 - **DUSLO Šala**

ICI had developed the material to pilot plant stage in the **1980s**, but interest faded when it became clear that the cost of material was too high, and its properties could not match those of polypropylene.

In 1996 Monsanto (who sold PHB as a copolymer with PHV under the trade name **Biopol**) bought all patents for making the polymer from ICI/Zeneca. However, Monsanto's rights to Biopol were sold to the American company Metabolix in 2001.

PHB jako příklad 3

- **VUT Brno, FCH, Ústav chemie potravin a biotechnologií (prof. Márová) – pokračuje výzkum biotechnologie**
 - **Tam se angažuji i já > zatím jedna přihláška vynálezu (mikrovlákna s nanopóry)**
- **VUT Brno, FCH, Ústav chemie materiálů – výzkum zpracování**
 - **Výroba v ČR ???**
 - **Výroba na Slovensku ???**
 - **Výroba v Číně asi ano**

PHB – závěr příkladu

- K velkovýrobě je cesta dlouhá, 32 let nestačí
- Problém je v biotechnologii a ve vytěžení biopolymeru z biologického prostředí za rozumnou cenu a bez ohrožení lidí a/nebo životního prostředí
- **Já věřím v úspěch tohoto počínání!**

Snahy o využití biomasy

**Většinu hmotnosti BIOMASY tvoří
PŘÍRODNÍ POLYMERY**

Postupy využití PŘÍRODNÍCH POLYMERŮ

- **CHEMICKÉ**
- **Biochemické**
 - **Kombinace CH & BIO**



PŘÍRODNÍ POLYMERY X BIOPOLYMERY

PŘÍRODNÍ POLYMERY

- **Vznikají v přírodě bez zásahu člověka**
- **Vznikají fotosyntézou nebo metabolismem**
- **PŘÍRODNÍ POLYMER JE VŽDY BIOPOLYMER**

BIOPOLYMERY

- **Vznikají v přírodě bez zásahu člověka**
- **Mohou vznikat i úsilím člověka využít biosyntézu**
- **Vznikají fotosyntézou nebo metabolismem**

BIOPOLYMERY X POLYMERY Z OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ

POLYMERY Z OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ

- **Vznikají úsilím člověka**
- **ZÁKLADNÍ surovina je biomasa (obvykle přírodní polymer)**
- **Další část výroby může být i čistě chemická (PLA, PET, ...)**

BIOPOLYMERY

- **Vznikají v přírodě bez zásahu člověka**
- **Mohou vznikat i úsilím člověka využít biosyntézu**
- **Vznikají fotosyntézou nebo metabolismem**

POLYMERY Z OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ

PLA JAKO PŘÍKLAD

- **ZÁKLADNÍ surovina (fotosyntéza)**
 - Disacharid (sacharóza),
 - Polysacharid (škrob)
- **MONOMER (biotechnologie)**
 - Kyselina mléčná
- **POLYMER (CHEMICKÁ TECHNOLOGIE)**
 - **polymerace**

OBNOVITELNÉ X NEOBNOVITELNÉ ZDROJE SUROVIN

- **OBNOVITELNÉ**

- **Celulóza,**
- **Škrob.**

- **NEOBNOVITELNÉ**

- **Ropa (nejuniverzálnější)**
- **Uhlí**
- **Zemní plyn**

HLAVNÍ POUŽITÍ - ENERGIE

KAM MUSÍ SMĚŘOVAT VYUŽITÍ OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ SUROVIN

- **Paliva (> 90 % ropy)**
 - Kapalná,
 - Plynná,
 - Pevná (obvyklé).
- **Monomery**
 - Pro veřejnost velmi atraktivní
- **Chemické látky**
 - výroba acetonu moc nezaujme

PŘÍKLADY SMĚŘOVÁNÍ VYUŽITÍ OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ SUROVIN

Tuzemsko

- **BIORAF** (Biorafinace)
- Akademická sféra & komerční podniky > **bez základního výzkumu to nejde**
 - Široký záběr, kde JÁ nedokážu identifikovat hlavní směr

USA

- **VIRENT** (Bioreforming)
- Komerční podnik využívající výsledky akademické sféry > **bez základního výzkumu to nejde**
 - **PALIVA**
 - **MONOMERY**
 - **CHEMIKÁLIE**

BIORAF - kdo to je

AKADEMICKÁ SFÉRA

- **ÚCHP AV ČR (Ústav chemických procesů)
Praha – Suchdol**
- **BÚ AV ČR (Botanický ústav) Třeboň**
- **VŠCHT Praha**

PODNIKATELSKÁ SFÉRA

- **ECOFUEL Praha (paliváři)**
- **RABBIT Trhový Štěpánov (králíci)**
- **BRIKLIS Malšice (briketovací stroje)**
- **AGRA GROUP Střelecké Hoštice (více oborů
pro zemědělství)**

BIORAFINACE - definice


BIORAFINACE je soubor BIORAFINAČNÍCH (podle mě: biologických a/nebo chemických) procesů konverze BIOMASY prováděných ve vhodných zařízeních, separátorech a BIOREKTORECH, které komplexně využívají BIOMASU s cílem získání obnovitelné energie, např. v podobě BIOPALIV, a současně nebo v úzké návaznosti k výrobě nových (chemických, farmaceutických, kosmetických, potravinářských) produktů s vysokou užitnou hodnotou.

Proč se ÚCHP AV ČR plete do BIOtechnologií?

- Hlavním problémem využití technologie **BIORAFINACE** je separace výsledných použitelných látek ze směsi biomasy, chemikálií a rozpouštědel (hlavně voda)
- Na tuto problematiku je zaměřen **ÚCHP AV ČR**
- Průmyslový výzkum těchto procesů v ČR už neexistuje (dříve např. VÚCHZ Brno)
- Vysoké školy na toto nestačí

BIORAF - SUROVINY

BIOMASA

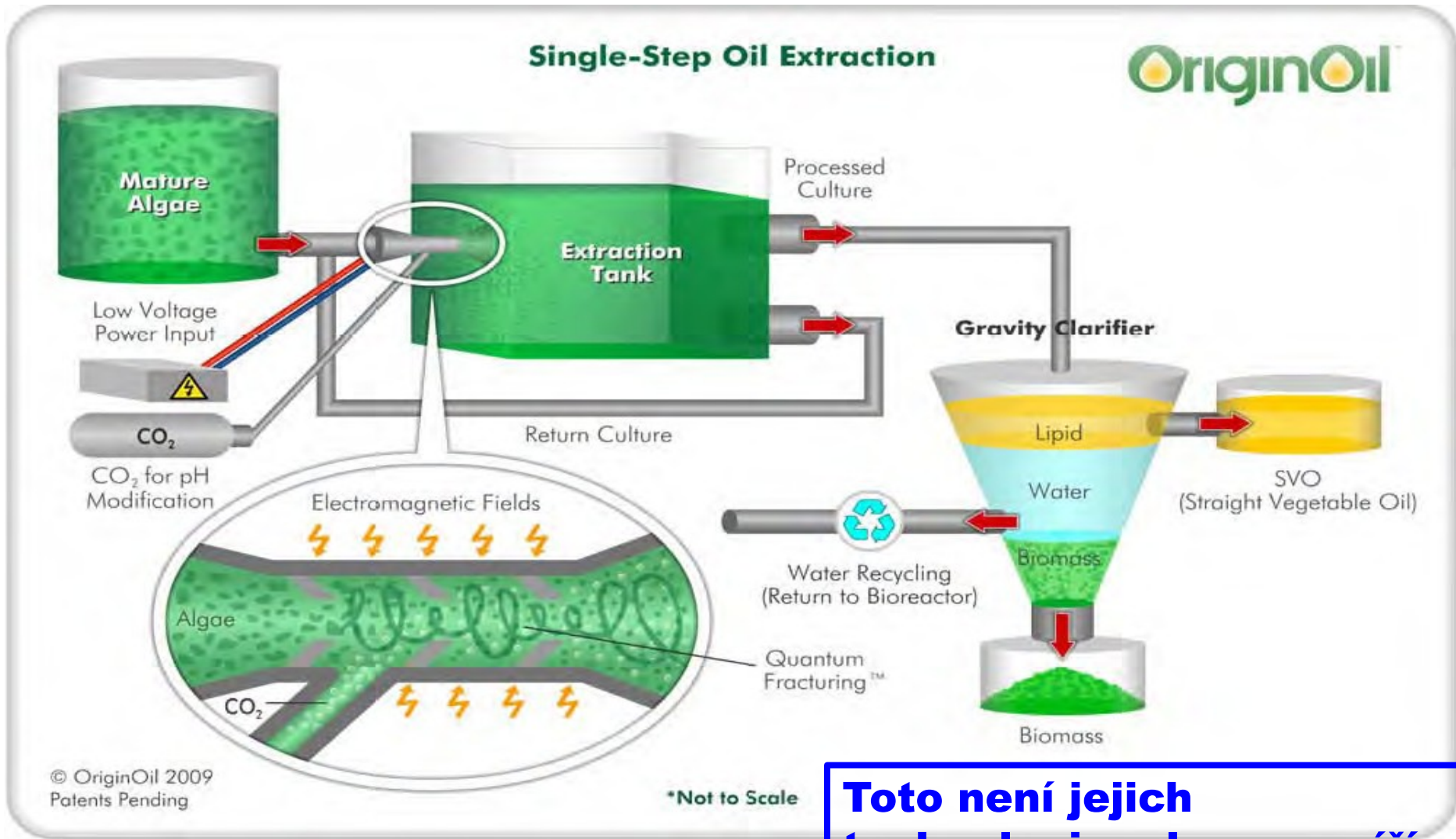
- **ŘASY**
- **MIKROBY** (bakterie, plísně, kvasinky, některé řasy a prvoci)
- **Kafilerní tuky a odpadní živočišné tuky**
- **Keratin z peří**
- 

Kmen	Proteiny %	Karbohydráty % (SACHARIDY)	Lipidy % (TUKY)
Scenedesmus obliquus	50 - 56	10 - 17	12 - 14
Chlorella vulgaris	51 - 58	12 - 17	14 - 22
Prymnesium parvum	28 - 45	25 - 33	22 - 38
Porphyridium cruentum	28 - 39	40 - 57	9 - 14
Spirulina platensis	46 - 63	8 - 14	4 - 9

BIORAF - výrobky

- **BIONAFTA**
- **KRMNÉ HYDROLYZÁTY Z KERATINU**
- **SACHARIDY**
-

BIORAF - TECHNOLOGIE 1



Toto není jejich technologie, ale sem míří

BIORAF - TECHNOLOGIE 2

1. Pěstování řas nebo rostlin

2. Sklizeň

– Flokulace řas,
odvodnění

3. Extrakce olejů

4. Transesterifikace

5. BIONAFTA

BIORAF - TECHNOLOGIE 3

- **Fermentace > alkoholy > vylepšení procesu**
- **Řízená hydrolýza keratinu > Proteinové hydrolyzáty**
-

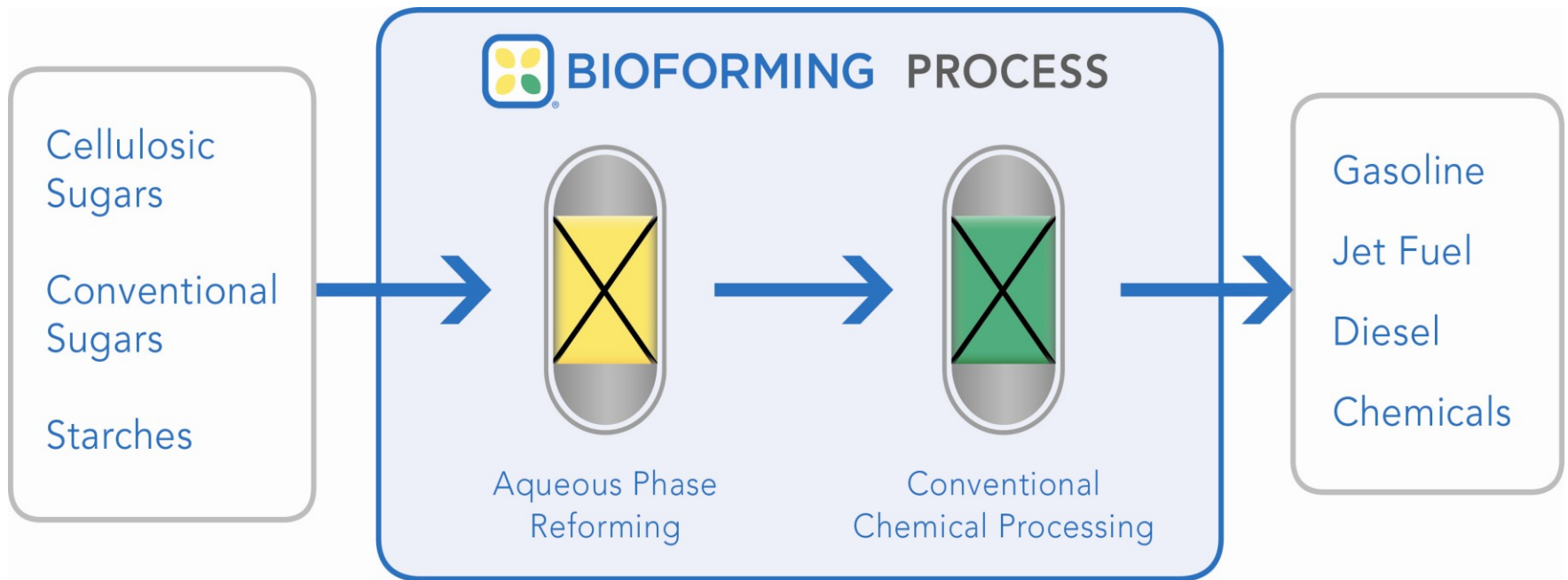
BIORAF - SHRNU TÍ

- **Nejdou po chemických surovinách**
- **Snaha o pěstování biomasy**
- **Využívání přirozeně vzniknuté biomasy je až druhé v pořadí**
- **Zaměření na palivo**

VIRENT - shrnutí

- **Jdou po chemických surovinách**
- **Není v tom pěstování biomasy**
- **Využívání přirozeně vzniknuté biomasy**
- **Zaměření na suroviny (jednoduché organické molekuly) i na paliva**

VIRENT - Aqueous Phase Reforming (APR)



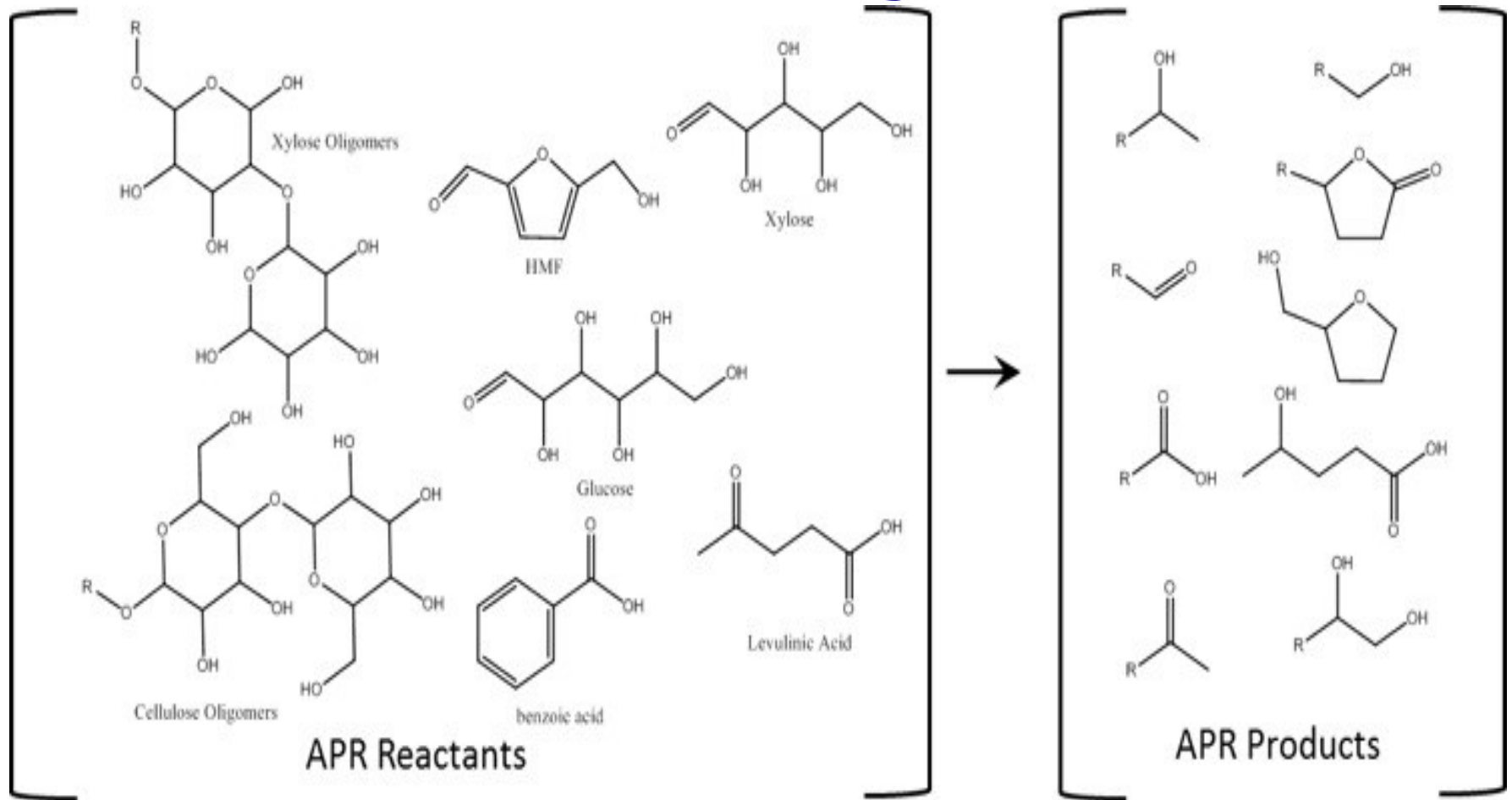
Familiar to Petrochemical Industry

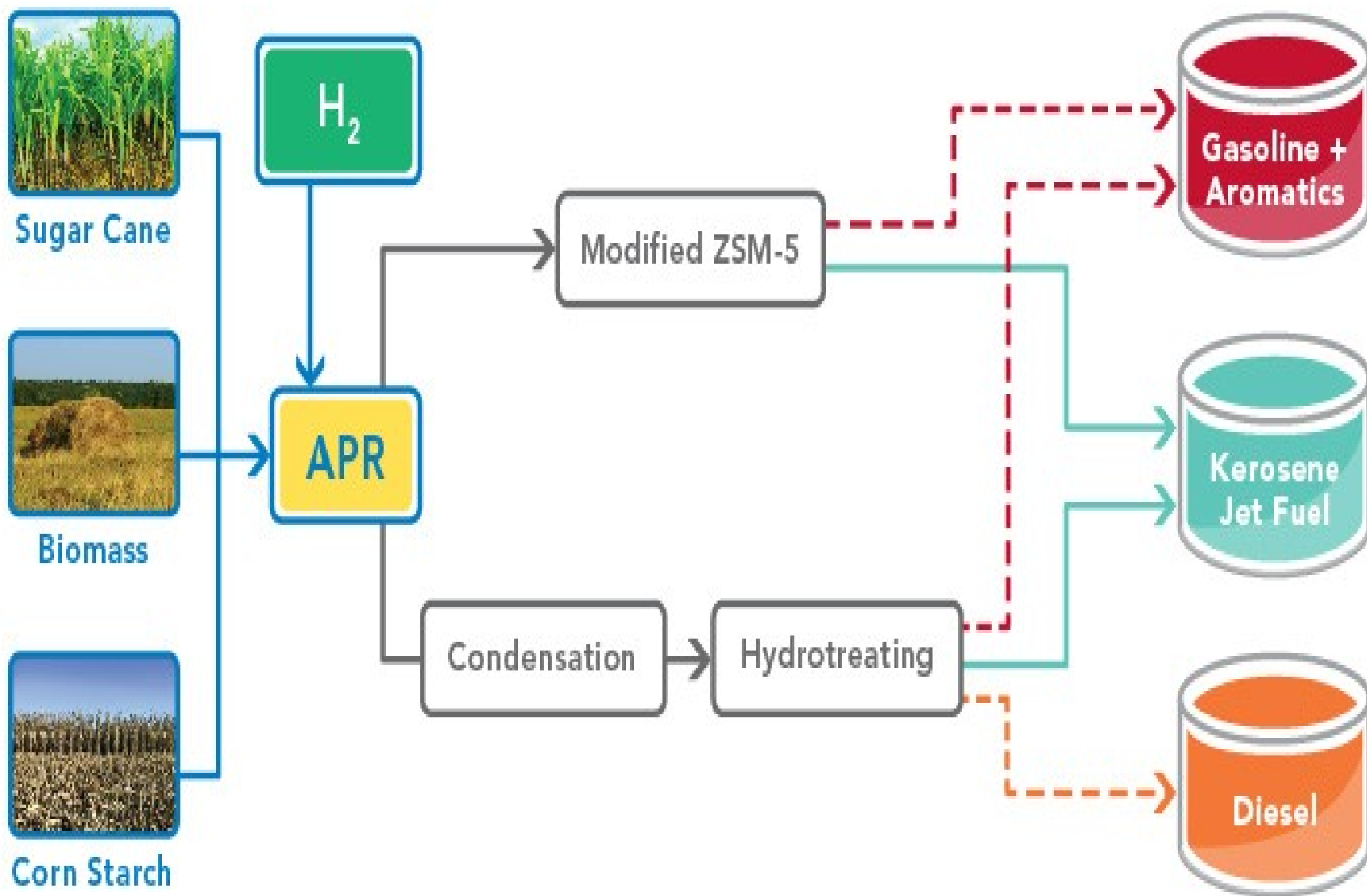
Similar Reactor Processing Practices Proven
Catalytic Scale-Up Engineering Industry
Experience Operating at Scale

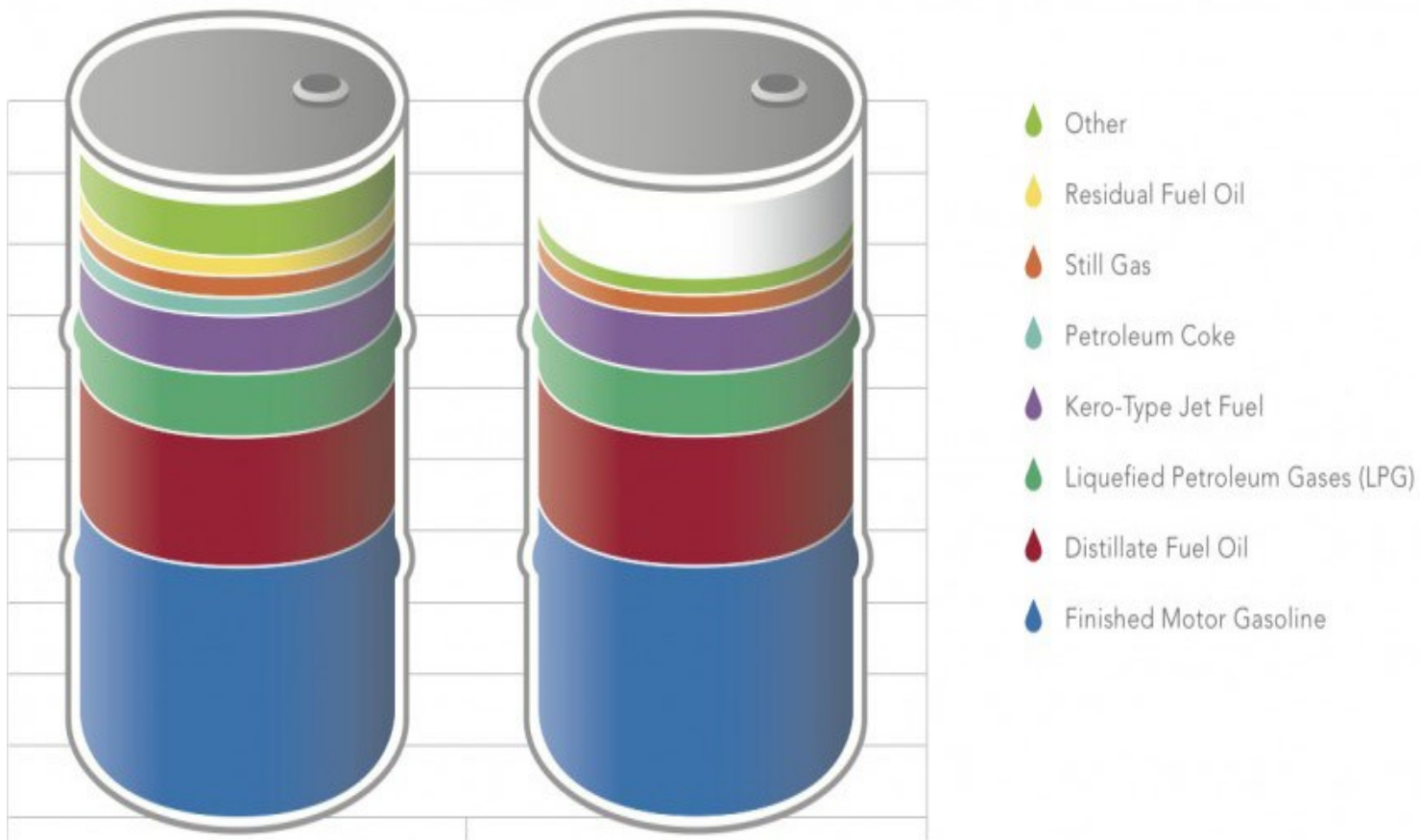
High Quality Drop-in Products

Premium Hydrocarbon Mixtures Tunable to Produce Desired
Blends Adaptable to Provide Chemicals Compatible with
Logistics Infrastructure High Energy Content

Napřed musí BIOMASU rozložit na mono a di sacharidy a jiné „malé molekuly“





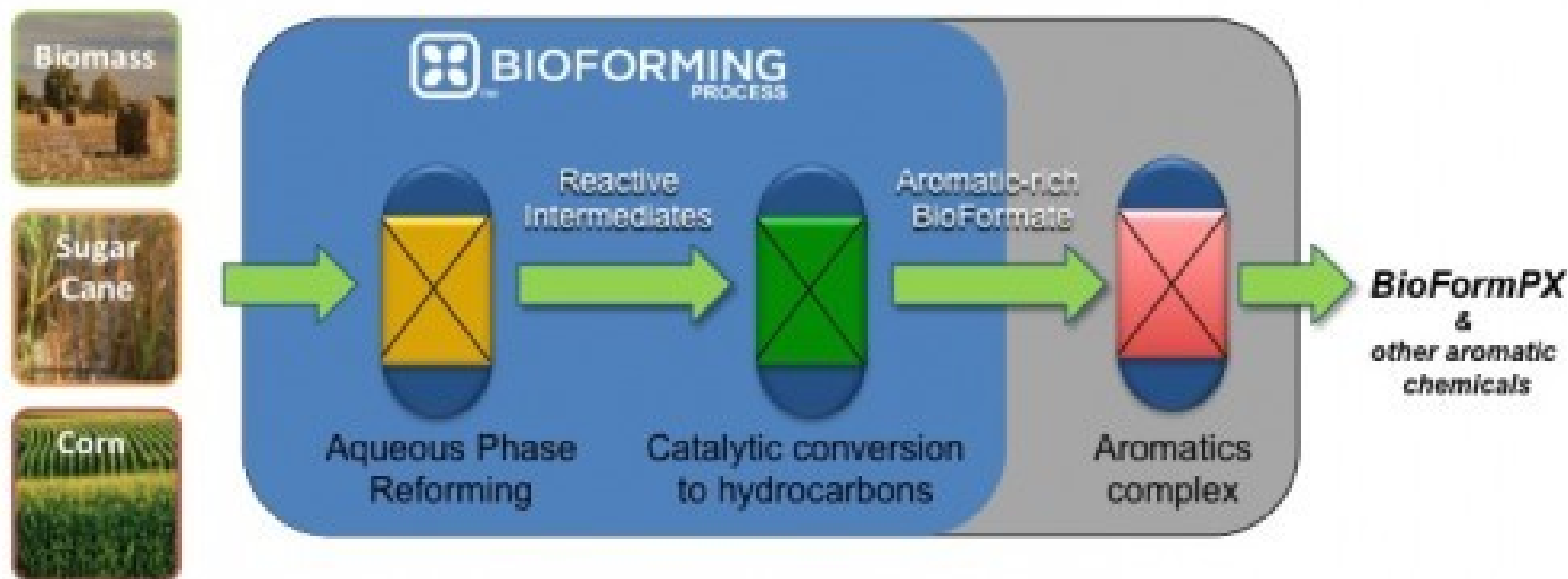


Products Derived
from Crude Oil

Potential Impact
of **VIRENT**
Technology

BioForming® & Aromatics Separation

Converting Multiple Feedstocks to High Value Hydrocarbons



BioForming Process

Catalytic de-oxygenation of soluble carbohydrates

Proprietary novel APR catalyst & Virent-modified acid condensation catalyst

Virent has proven technical feasibility of using cellulosic materials as feedstock

Aromatics Processing

BioFormate can be utilized as a fuel or processed in existing aromatics infrastructure

Optimized integration with aromatics isomerization, separation and purification possible

Co není na první pohled zřejmým?

- **Využívají i aromatické sloučeniny z ligninu?**
- **Jak dělají štěpení polysacharidů?**
 - **Chemie?**
 - **Enzymy?**
-

PET láhev z rostlinného materiálu

Na světové výstavě WORLD EXPO v Miláně představila společnost Coca Cola první PET láhev vyrobenou stoprocentně z rostlinných materiálů. Společnost Coca Cola používala již dříve PET láhve vyrobené ze směsi konvenčních a rostlinných materiálů podle patentované technologie.

Obaly fungují stejně jako tradiční PET a stejně se recyklují. Zatížení životního prostředí je nižší a šetří se přírodní zdroje. Nová láhev se může používat v rozličných velikostech pro balení minerálních vod, limonád, šťáv a čajů. K jejich výrobě používá Coca Cola jako výchozí surovinu cukrovou třtinu a odpady z jejího zpracování. Coca Cola zavedla na trh PET láhve ze směsných materiálů již v roce 2009 a dodala od té doby do 40 zemí více než 35 mld. lahví. Tyto PET láhve byly vyrobeny s podílem 30 % PET z rostlinných zdrojů. Podle odhadu bylo ušetřeno od jejich zavedení ročně více než 315 tis. t emisí CO₂.

Coca Cola chce dále investovat do výroby těchto lahví označovaných jako Plant Bottle.

(Packaging News KW, 2015, č. 39)

-mt-

17. 11. 2014

PŘÍRODNÍ POLYMERY PŘF MU
11 2015 Problémy a perspektivy

Už to asi funguje!

