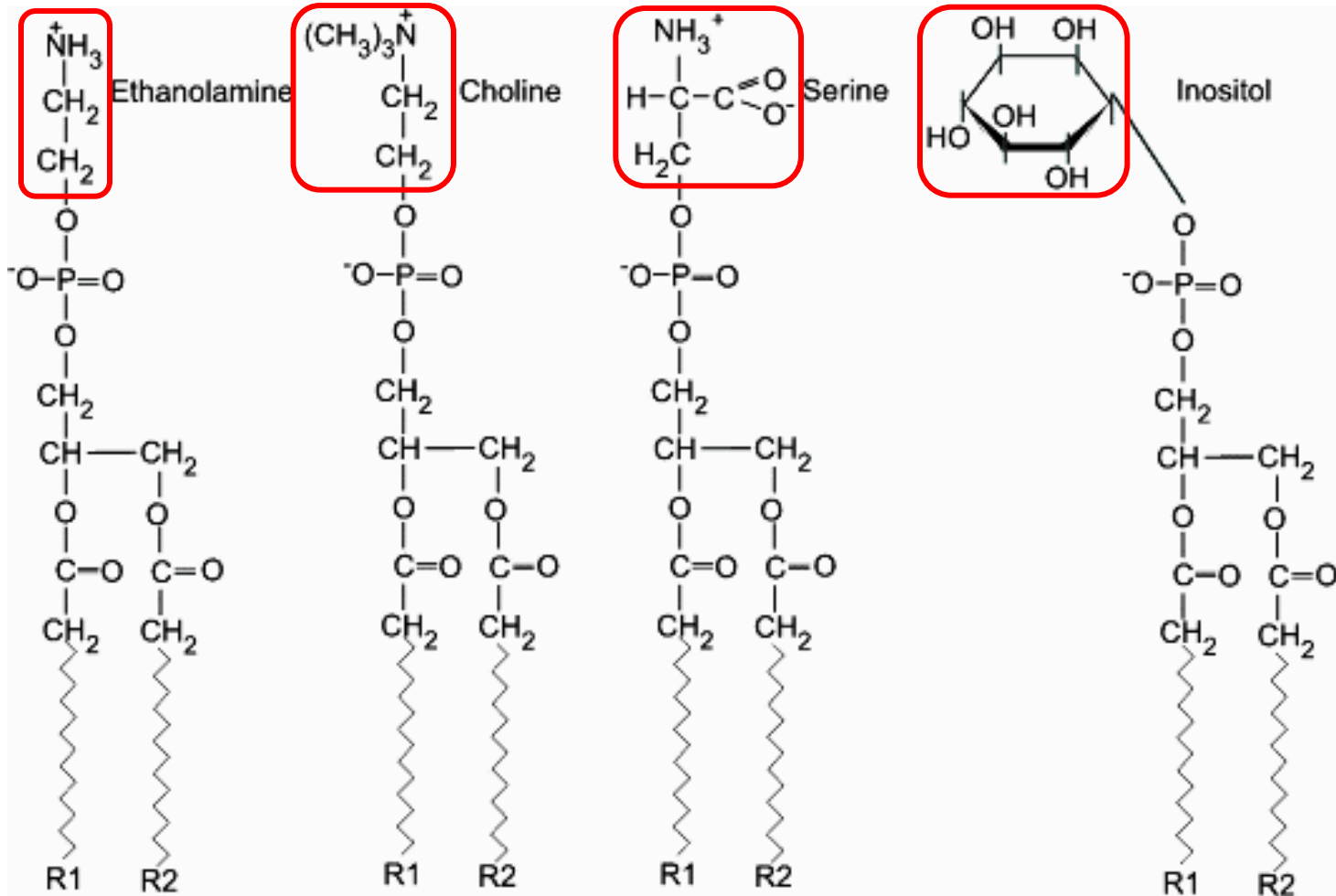


лецитин, е322

1-олеїл-2-пальмітоїл-фосфатиділхолін

лецитин = суміш фосфоліпідів:

- фосфатиділо холін (PC, >50%)
- фосфатиділо етаноламін (PE)
- фосфатиділо серин (PS)
- фосфатиділо інозитол (PI)

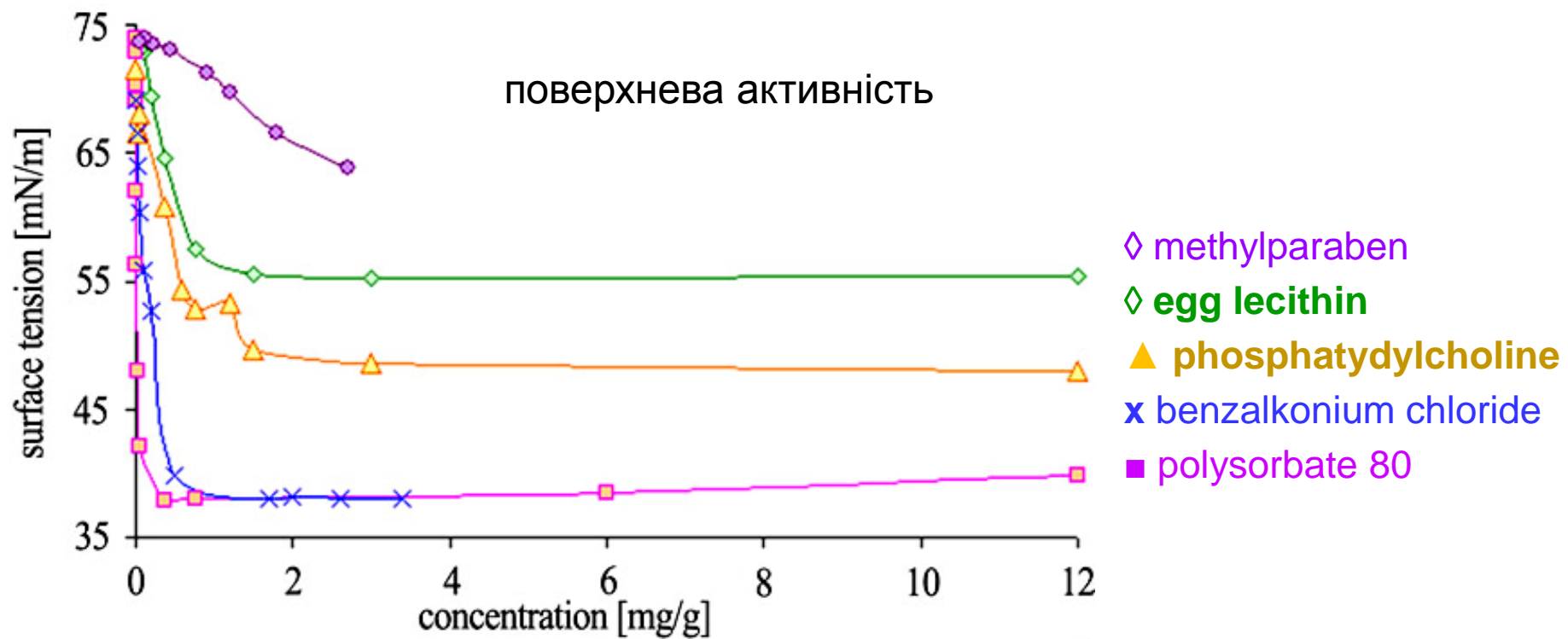


Phospholipid	% of total phospholipids					
	Soya	Rapeseed	Sunflower	Corn	Egg yolk	Milk
<u>Phosphatidylcholine</u>	24	25	25	30	74	27
Phosphatidylethanolamine	22	22	11	3	19	36
Phosphatidylinositol	15	15	19	16	1	
Phosphatidic acid	7		3	9		
Sphingomyelin					2	29
Lysophospholipids	3	5		5	3	
Other phospholipids	5	19			1	8

сфінгомієлін

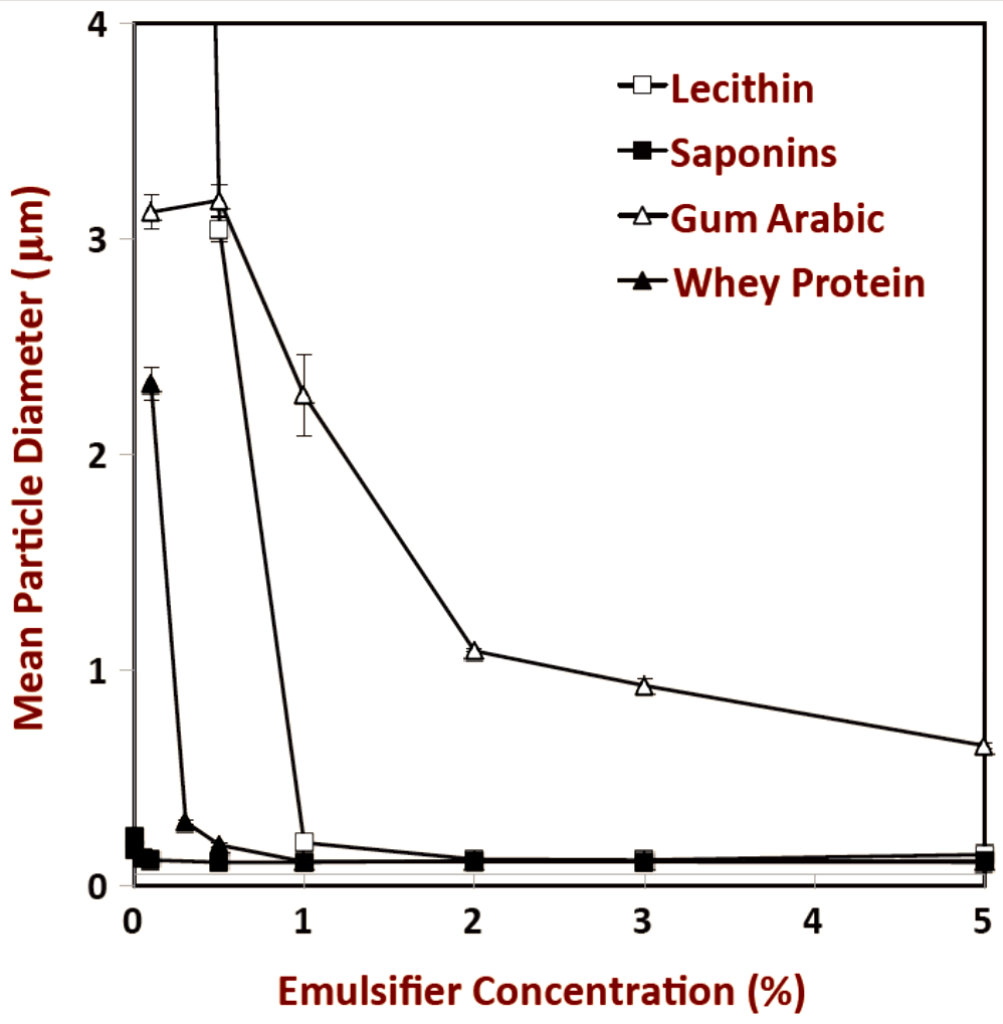


Fatty acid	% within total fatty acids				
	Soya	Rapeseed	Sunflower	Corn	Egg yolk
<u>16:0 Palmitic acid</u>	21	18	15	23	30
18:0 Stearic acid	4	1	3	1	16
<u>18:1 Oleic acid</u>	12	21	13	26	29
<u>18:2 Linoleic acid</u>	57	48	69	48	14
18:3 Linolenic acid	6	7		1	1
20:4 Arachidonic acid					5
20:6 Docosahexaenoic acid					3



метод Вільгельмі, 22°C

розмір крапель від вмісту емульгатора



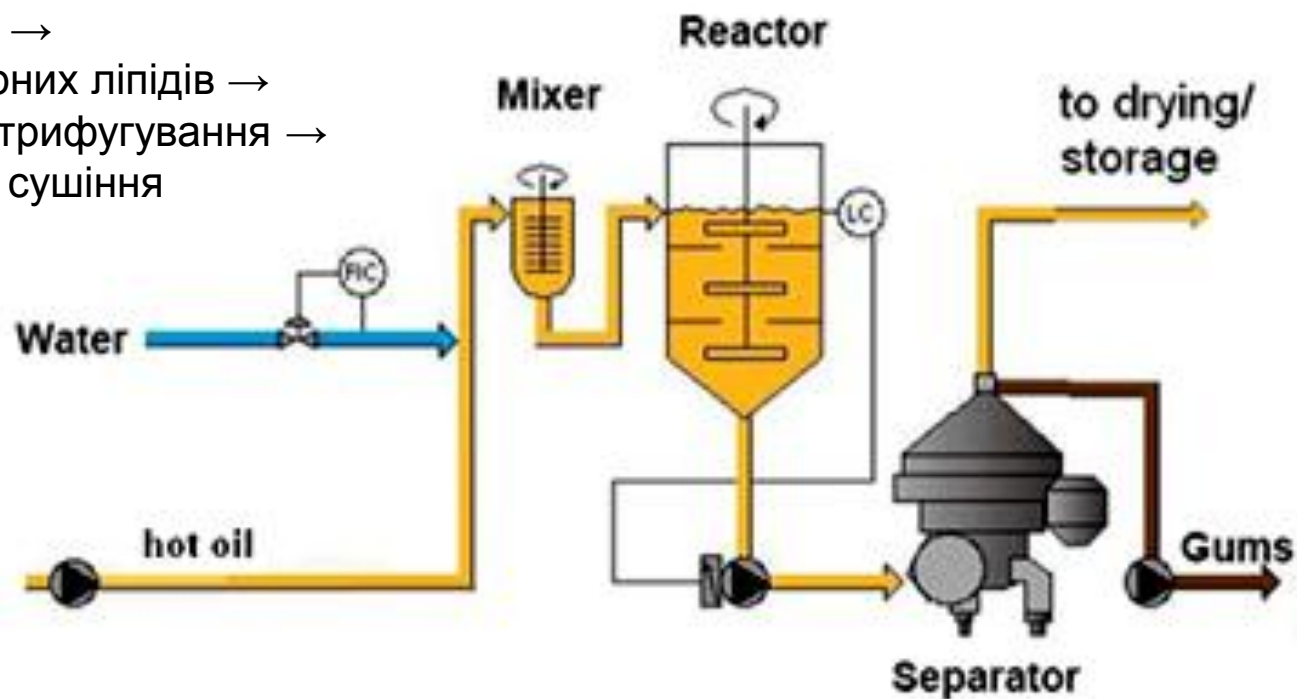
• лецитин ~посередній

✓ доступний

➤ часто в композиції з іншими

побічний продукт рафінування олії (degumming) соєва, ріпакова, соняшникова

- олія → **70°C + 2% вода** →
- мішання 0,5 год →
- гідратація полярних ліпідів →
- осадження, центрифугування →
- розпилювальне сушіння

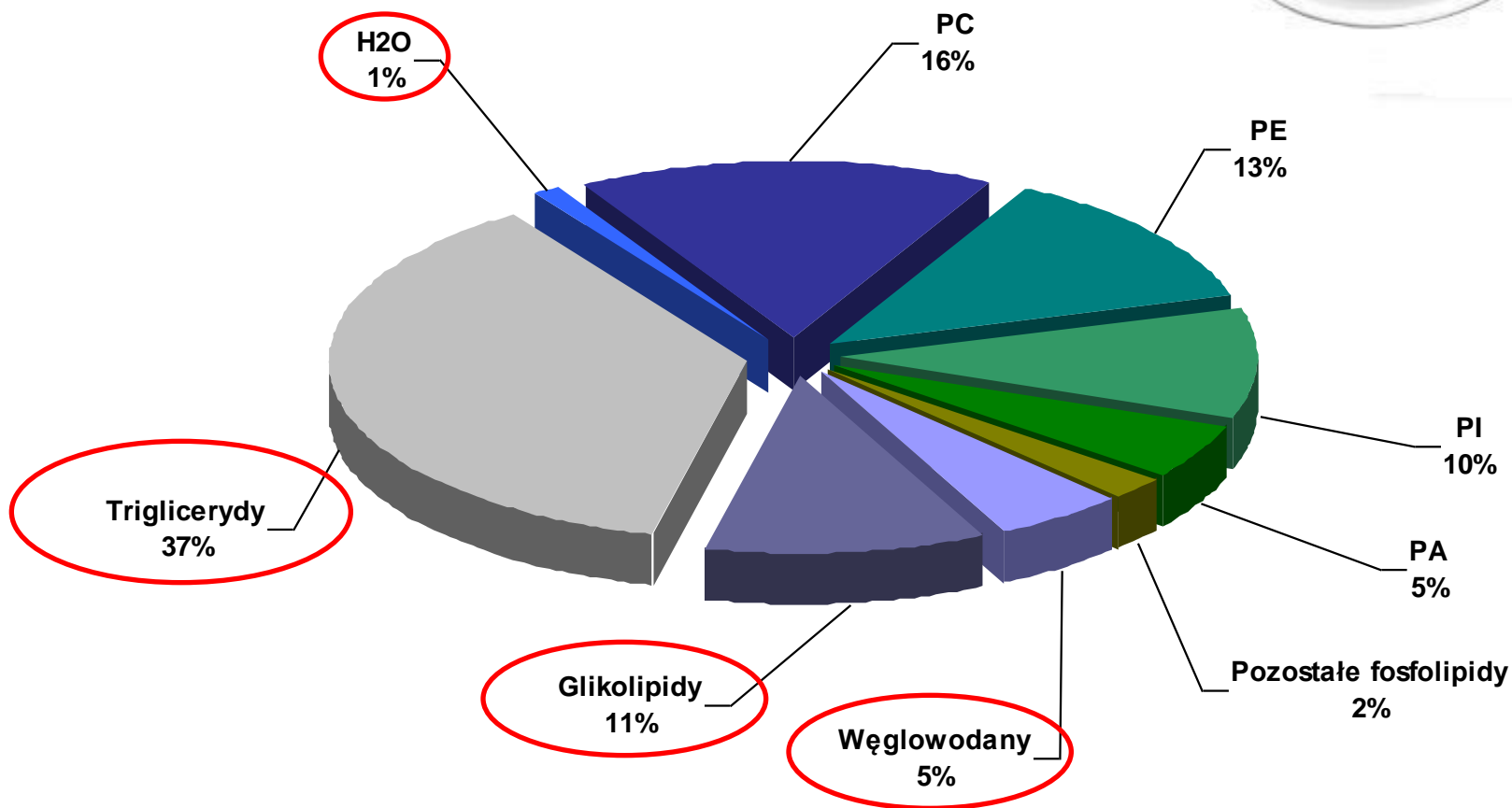


фосфоліпіди 60-70%
+ тригліцериди
+ гліколіпіди
+ вуглеводи
+ жирні кислоти

лецитин технічний – рідина
містить ~37% нейтральних ліпідів, осн. тригліцеридів



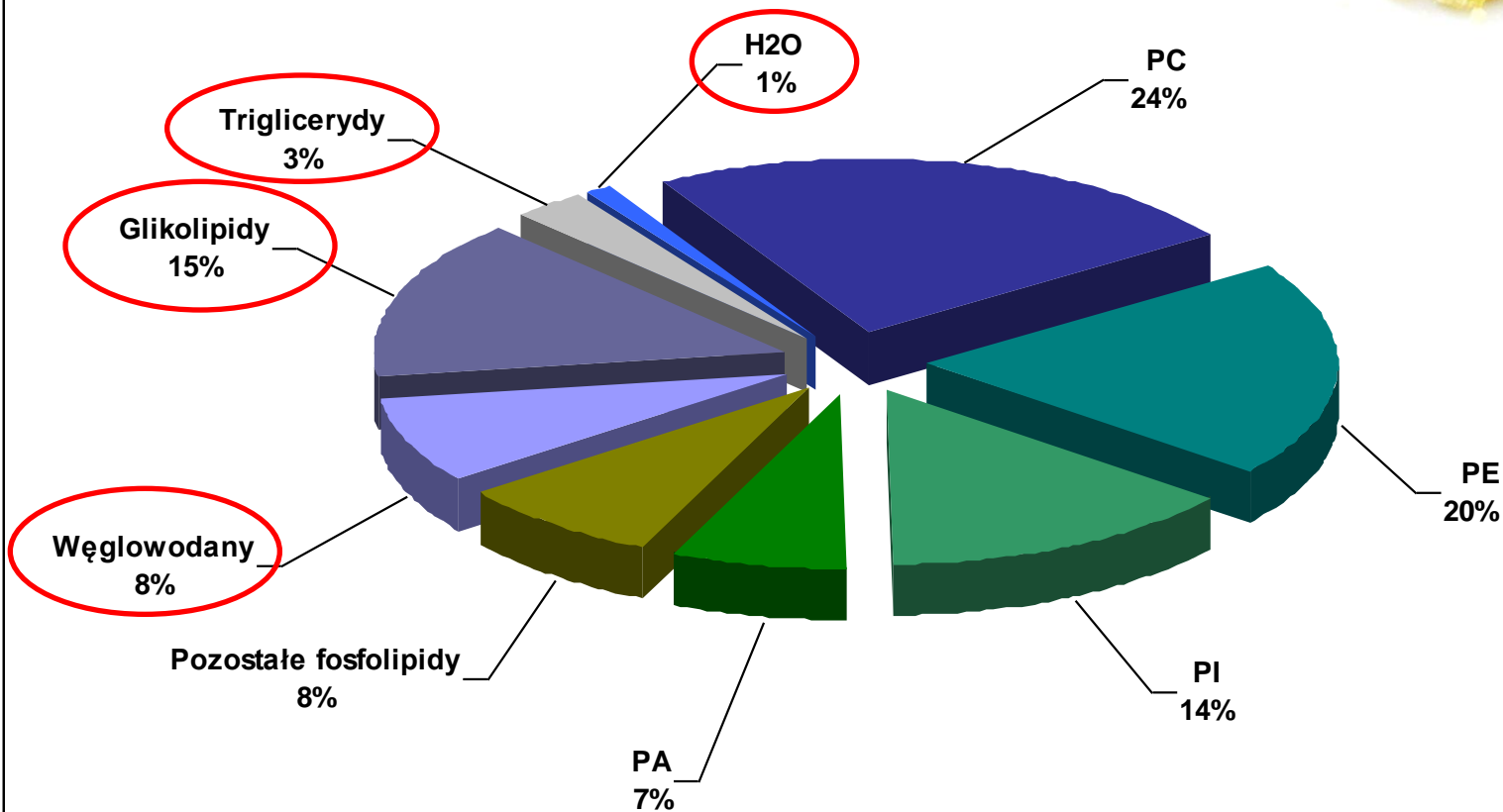
Lecytyna płynna



екстракція ацетоном → **ЛЕЦИТИН ОЧИЩЕНИЙ**
(2-3% ліпідів) = порошок



Лецытна прошыкова - одолежона



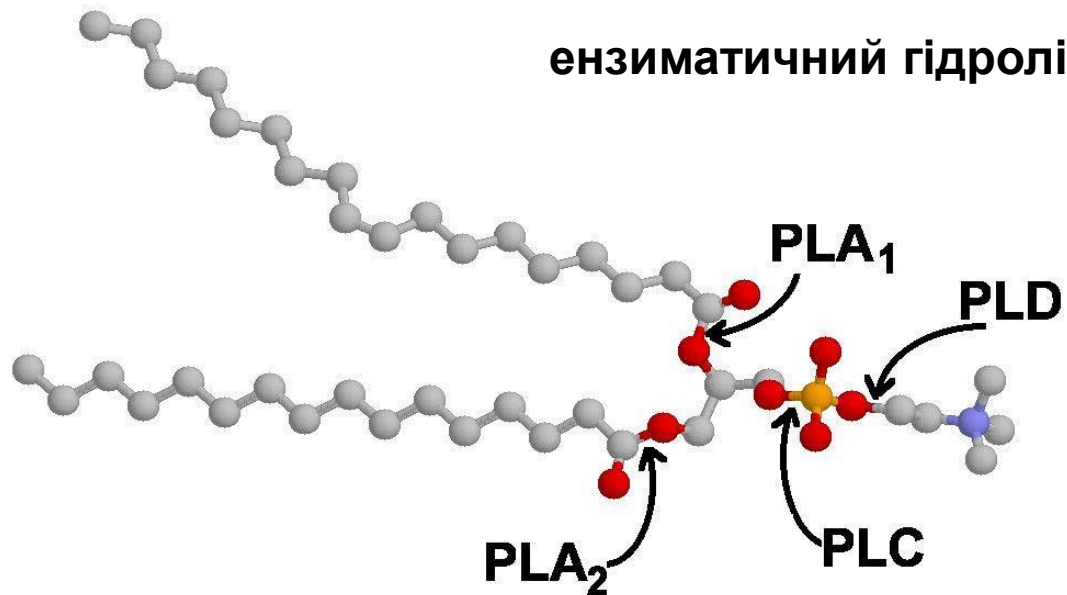
фракціонування етанолом → покращення властивостей емульгатора:

- **розчинна** фракція (фосфатиділохолін) = стабілізатор емульсій **O/W**
- **нерозчинна** фракція (фосфатиділоінозитол) = стабілізатор **W/O**
- фосфатиділоетаноламін частково розчинний в обох фракціях

Phospholipid	Hexane	Ethanol	Acetone
Phosphatidylcholine	+	+	-
Phosphatidylethanolamine	+	+/-	-
Phosphatidylinositol	+	-	-
Lyso-phospholipids	+/-	+	-

* розчинність залежить від вмісту інших фракцій

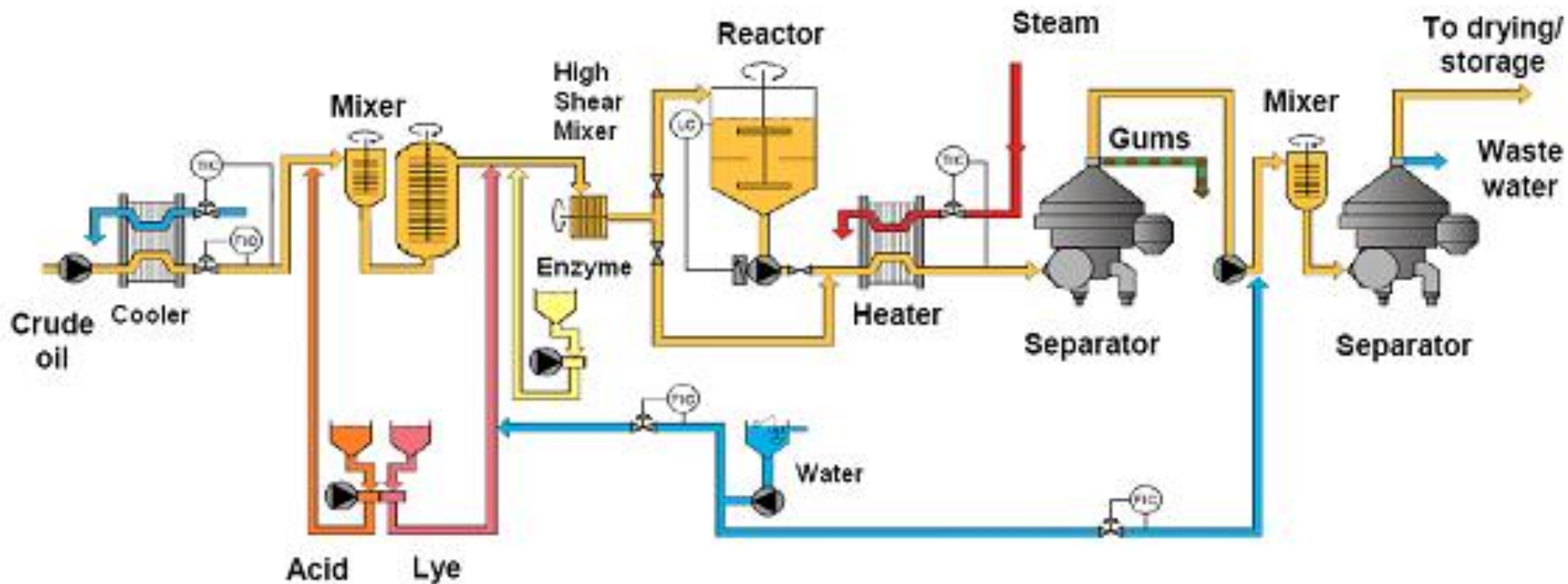
ензиматичний гідроліз → лізолецитин



- ✓ підвищена полярність
- ✓ зменшена в'язкість
- ✓ покращене емульгування

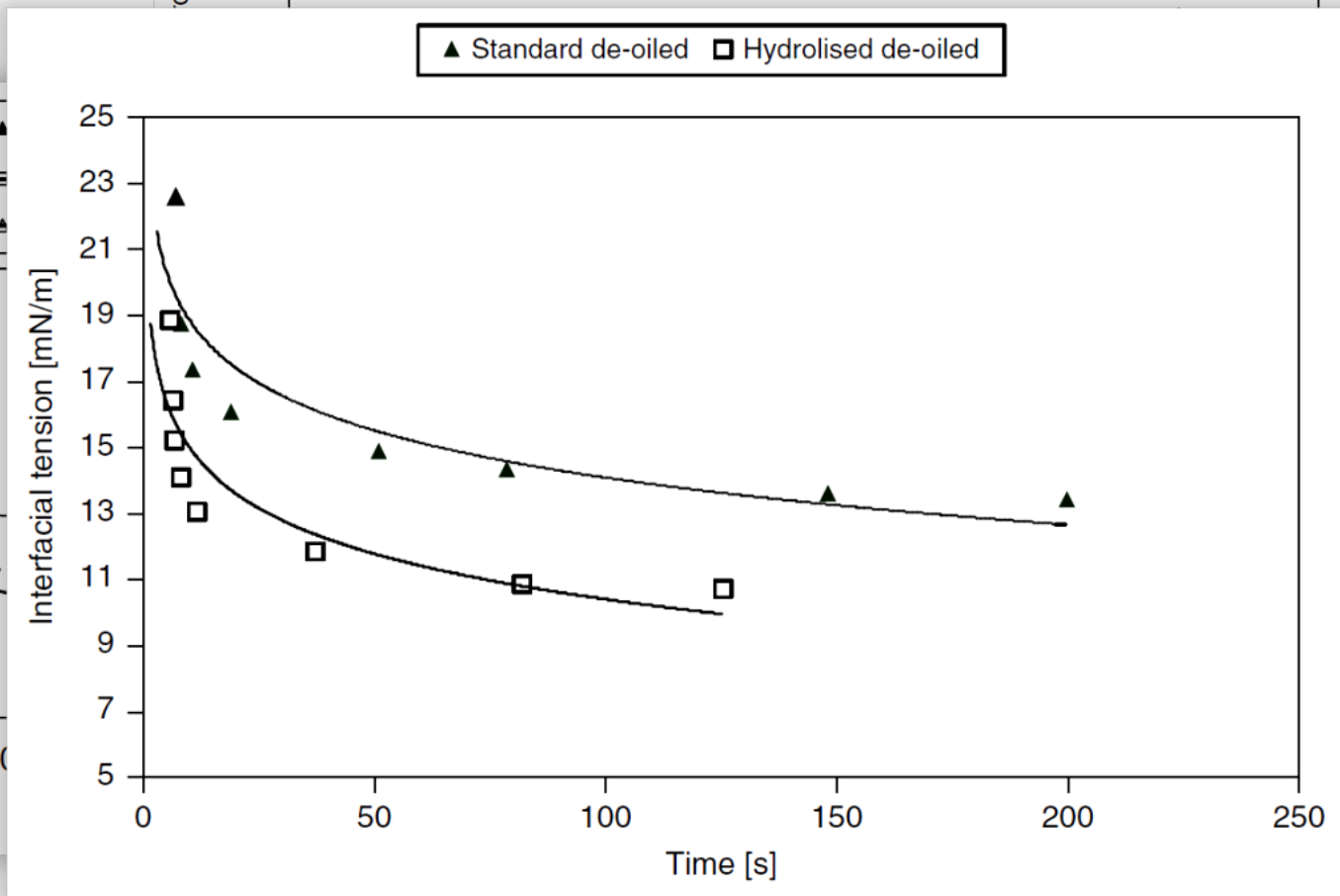
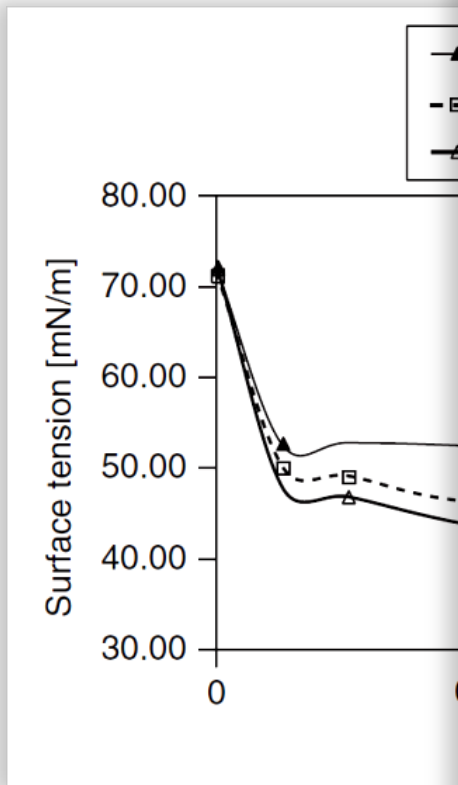
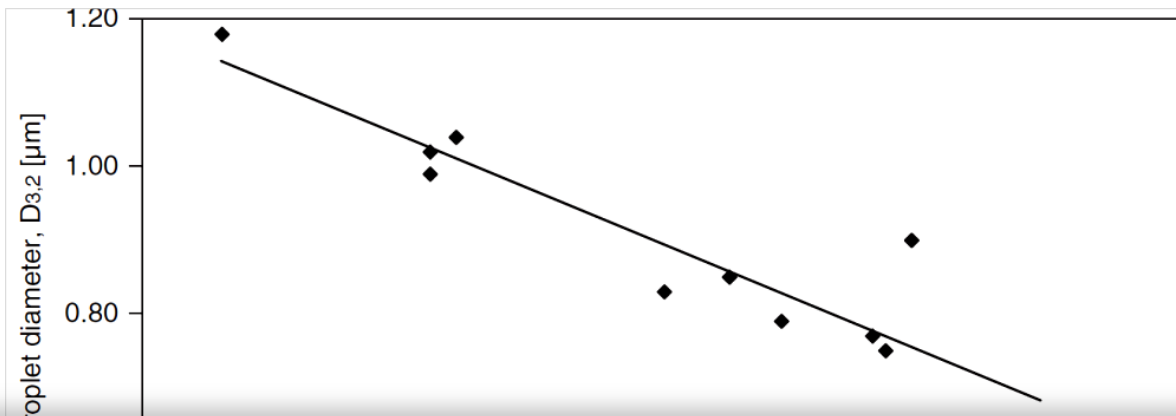
PhosphoLipaze A1, A2, C, D

- підшлункова залоза свині
- мікробіологічний синтез

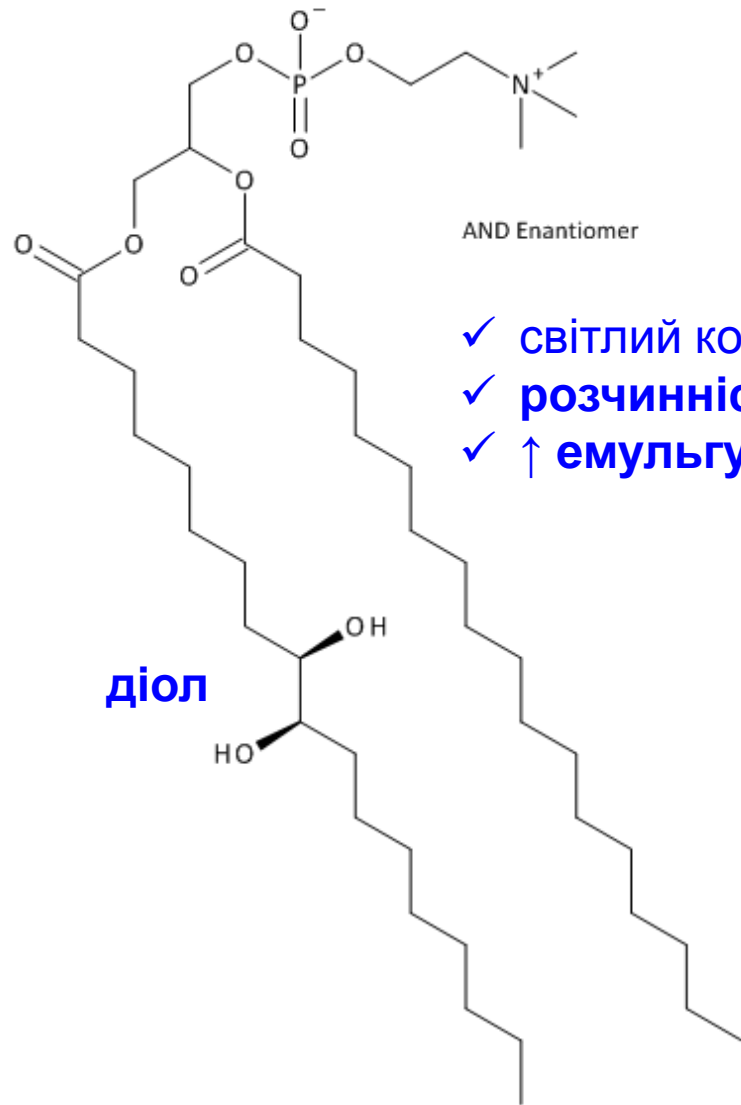
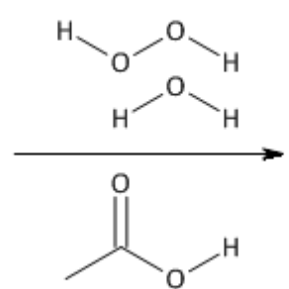
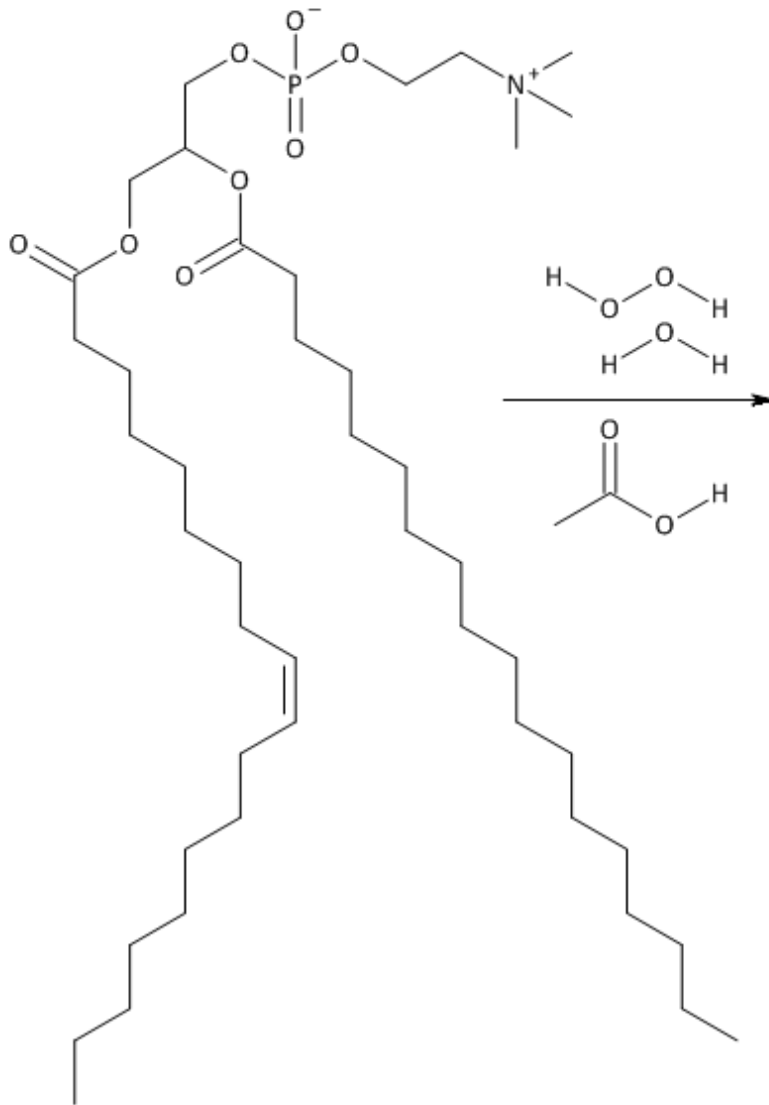


гідролізований лецитин

- ↑ емульгування:
- ↓ діаметр крапель
- ↓ поверхневий натяг
- ↓ час мішання



H_2O_2 (+ $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$, перкислоти, епоксиди)
→ лецитин гідроксильований

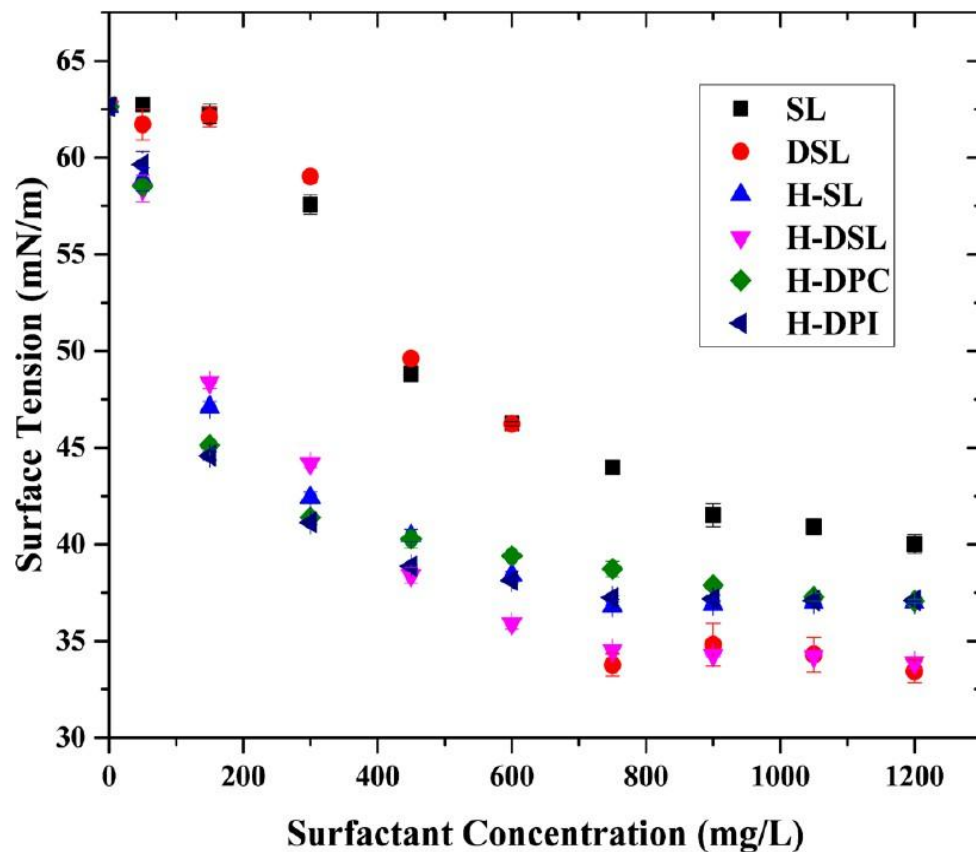


AND Enantiomer

- ✓ світлий колір
- ✓ розчинність
- ✓ ↑ емульгування O/W

діол

гідроксильований лецитин ↓ поверхневий натяг



Soy Lecithin

Deoiled **S**oy **L**ecithin

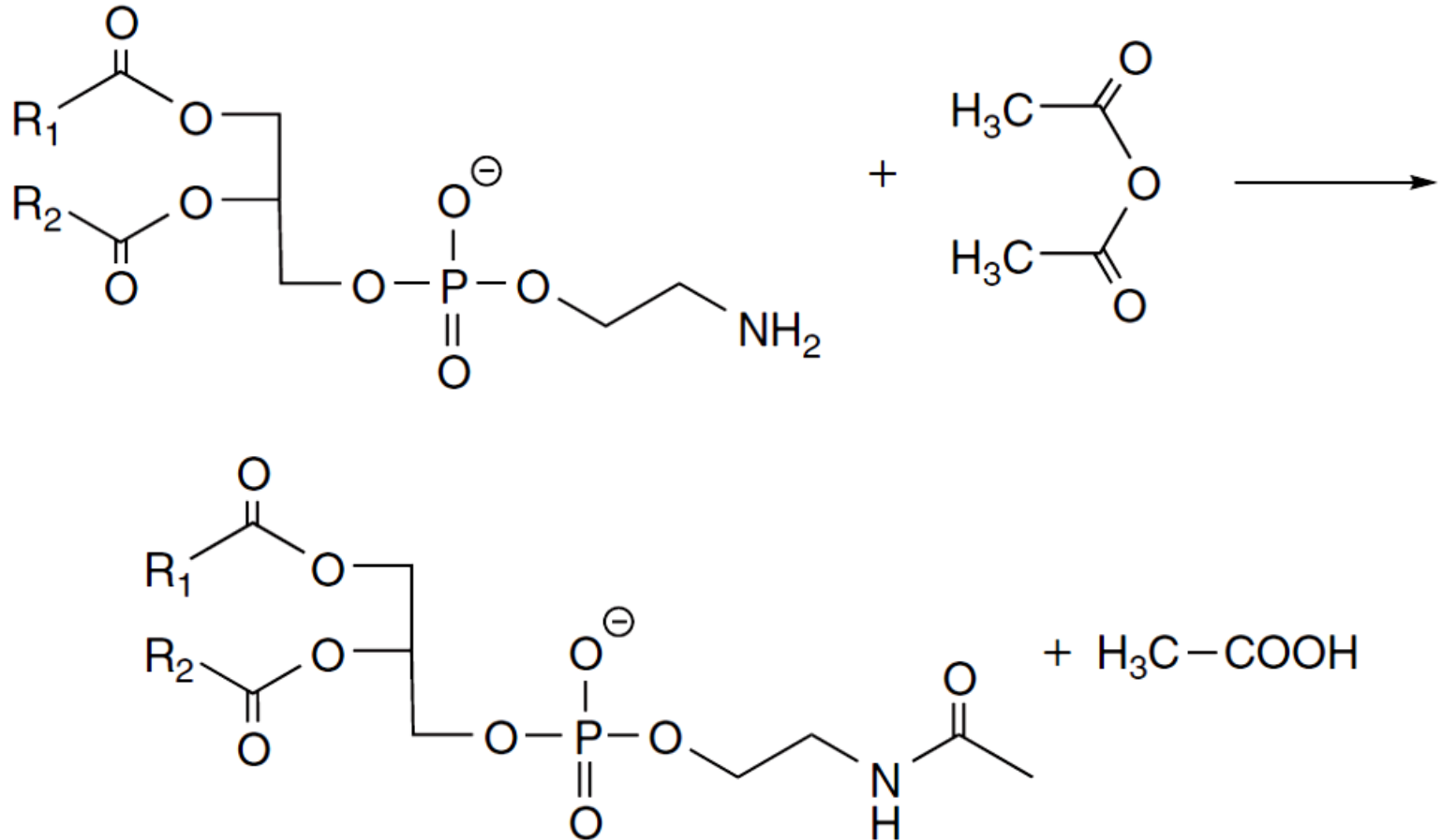
Hydroxylated **S**oy **L**ecithin

Hydroxylated **D**eoiled **S**oy **L**ecithin

Hydroxylated **D**eoiled **P**hosphatidyl**C**holine

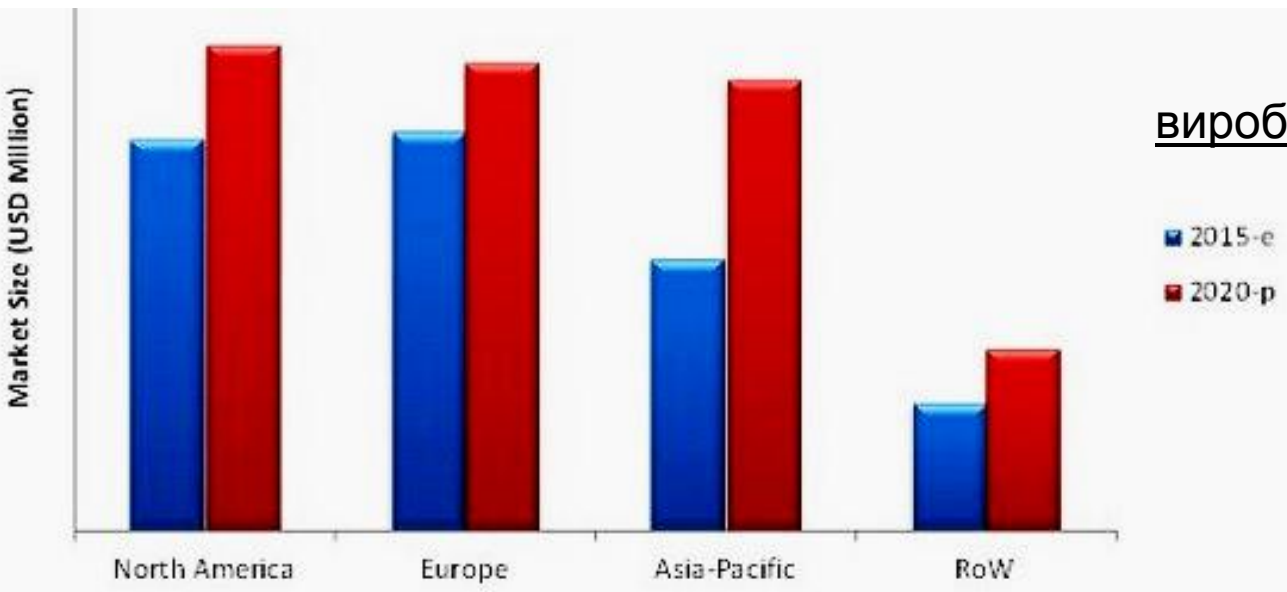
Hydroxylated **D**eoiled **P**hosphatidyl**I**nositol

оцтовий ангідрид → ацетильований лецитин



↑ емульгування

↑ стійкість проти окислення



виробництво лецитину: kt
соя 271
 ріпак 61
 соняшник 37

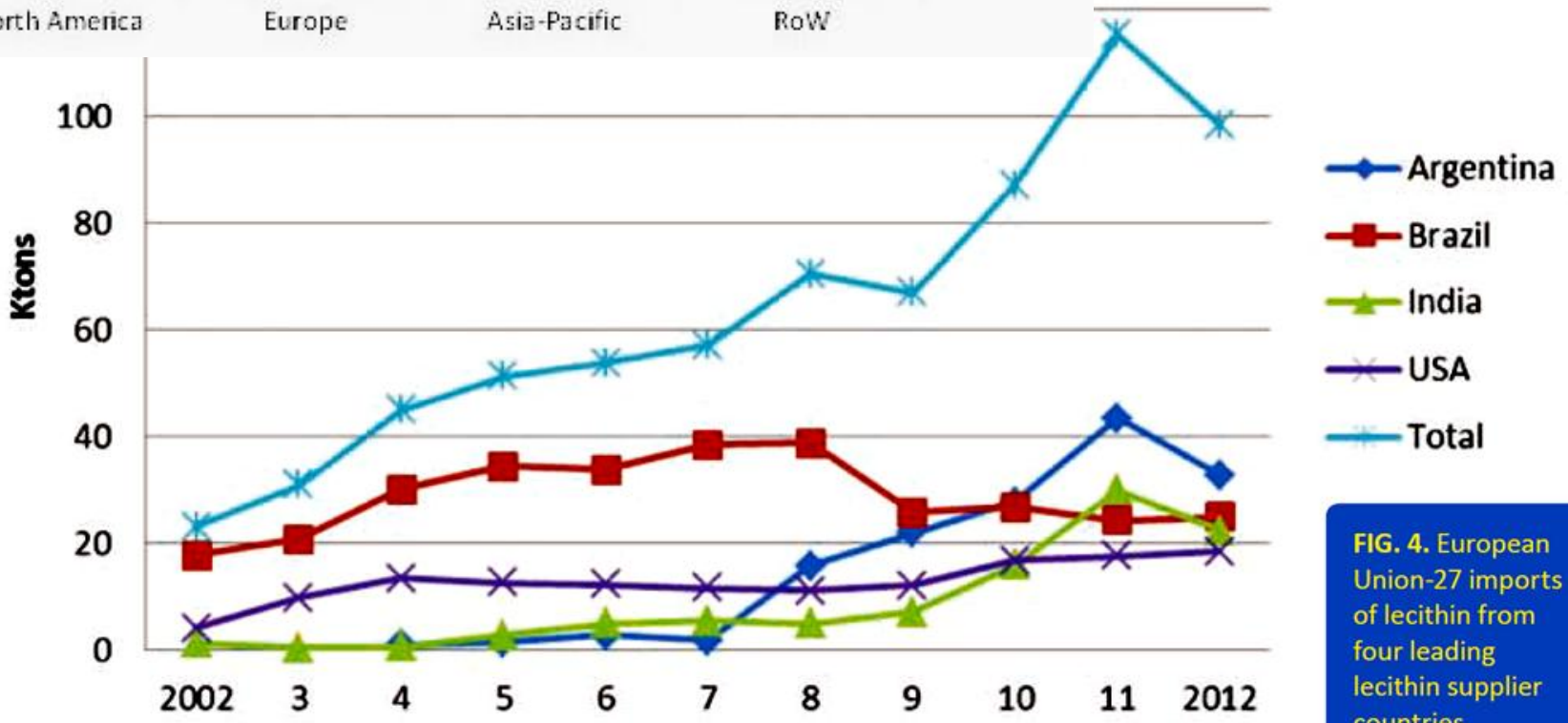
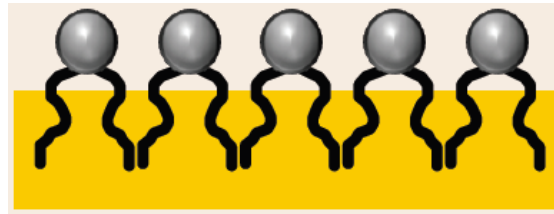
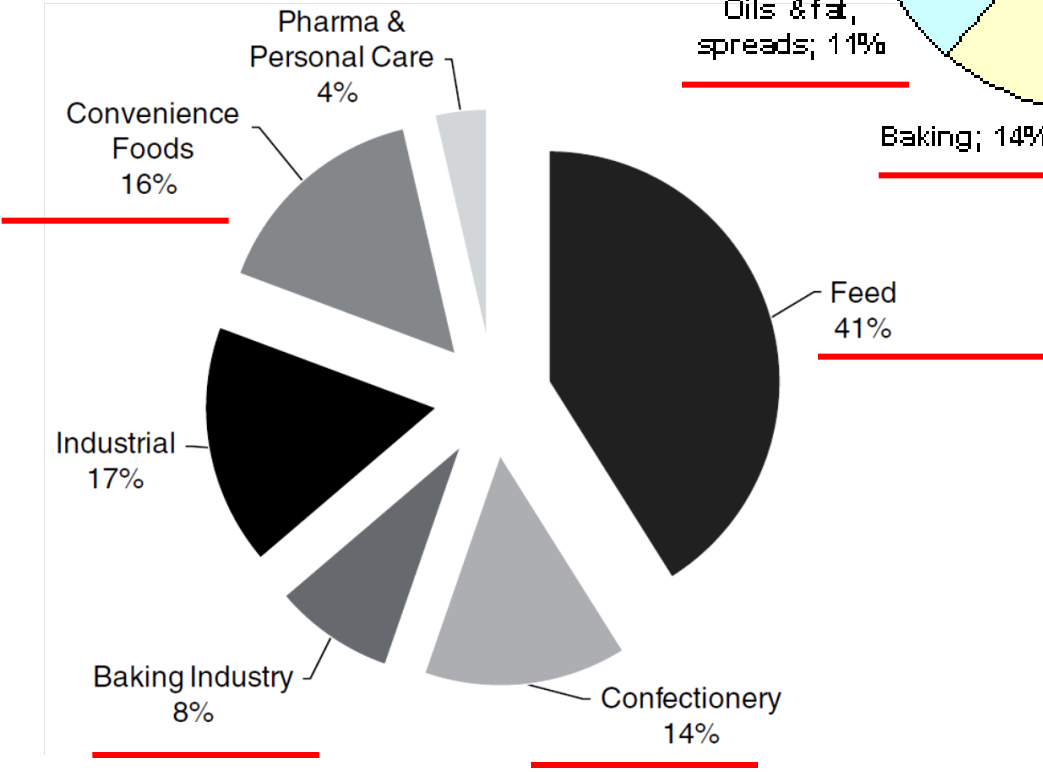
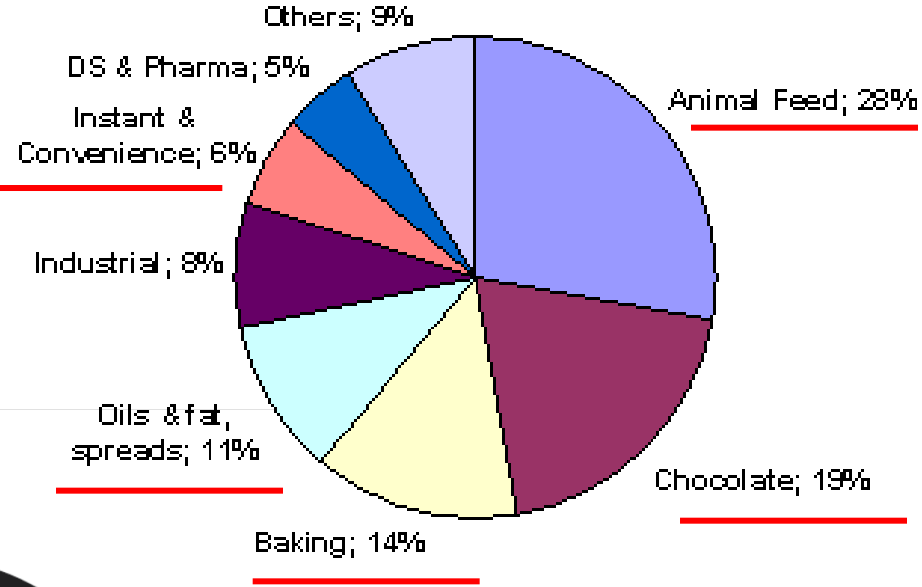


FIG. 4. European Union-27 imports of lecithin from four leading lecithin supplier countries.

лецитин **сорбується на поверхнях** →

- ✓ покращує **емульгування** o/w або w/o
- ✓ покращує **змочування і диспергування олії у воді**
- ✓ **зменшує в'язкість** – шар лецитину зменшує тертя
- ✓ покращує намазування маргарину
- ✓ **полегшує мішання** – менший час, ефективне перемішування складників
- ✓ **зменшує утворення кристалів** (жиру, льоду)
- ✓ **запобігає пригорянню** – печені продукти легше відділяються від форми
- ✓ **засіб розділення** – запобігає склеюванню (пластівці сиру)





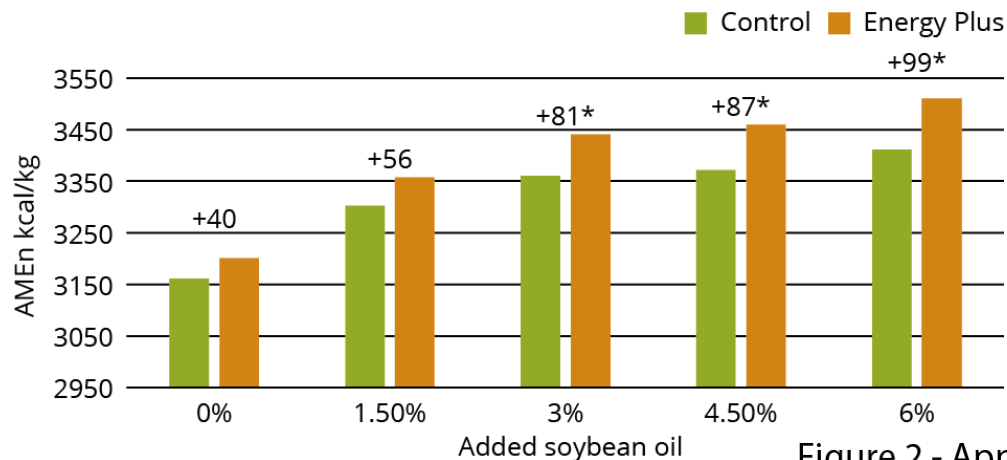
корми для тварин

- ✓ **емульгатор** в штучному молоці для телят, поросят
- ✓ **джерело холіну** в кормах для курей
- ✓ зволожуючий засіб в кормах для креветок і лосося



Figure 1 - Apparent metabolizable energy (AMEn) in diets with increasing soybean oil inclusions, with and without emulsifier for period d35-42 (*p<0.05).

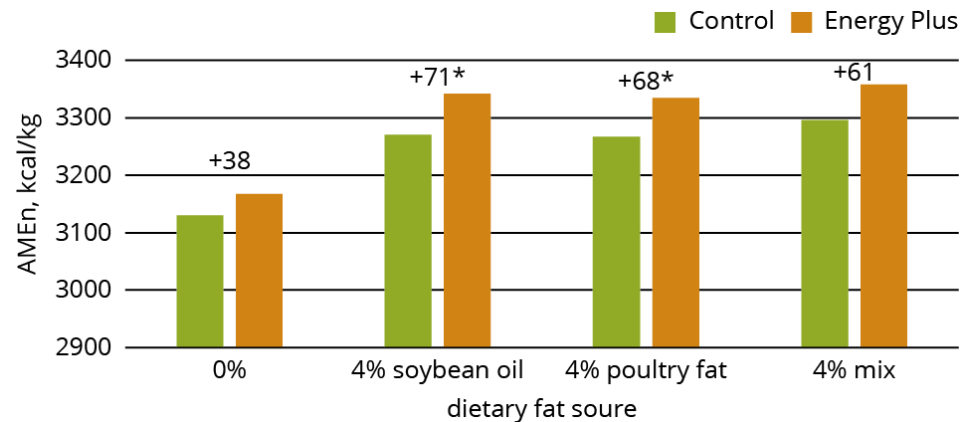
AMEn, kcal/kg (d35-42)



корм для курей

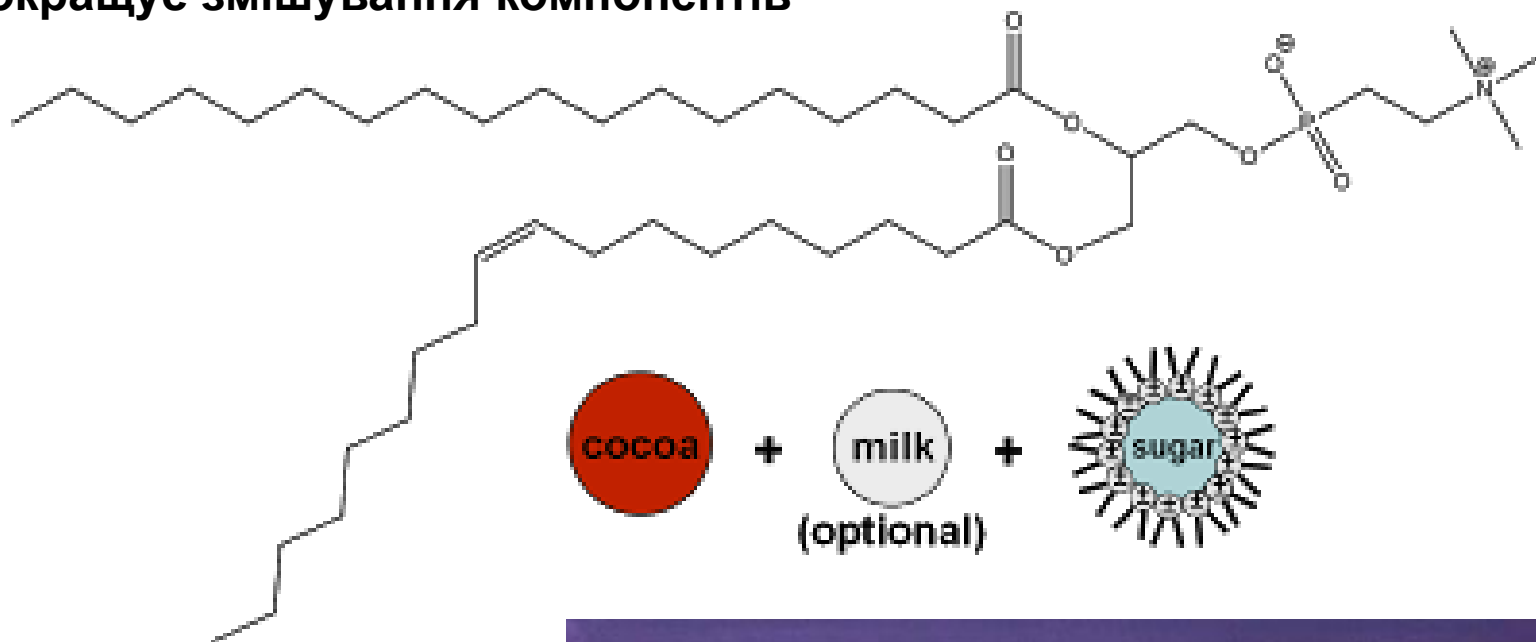
Figure 2 - Apparent metabolizable energy (AMEn) in diets with different fat sources, with and without emulsifier for period d14-21 (*p<0.05).

AMEn, kcal/kg (d14-21)



лецитин = емульгатор у виробництві шоколаду:

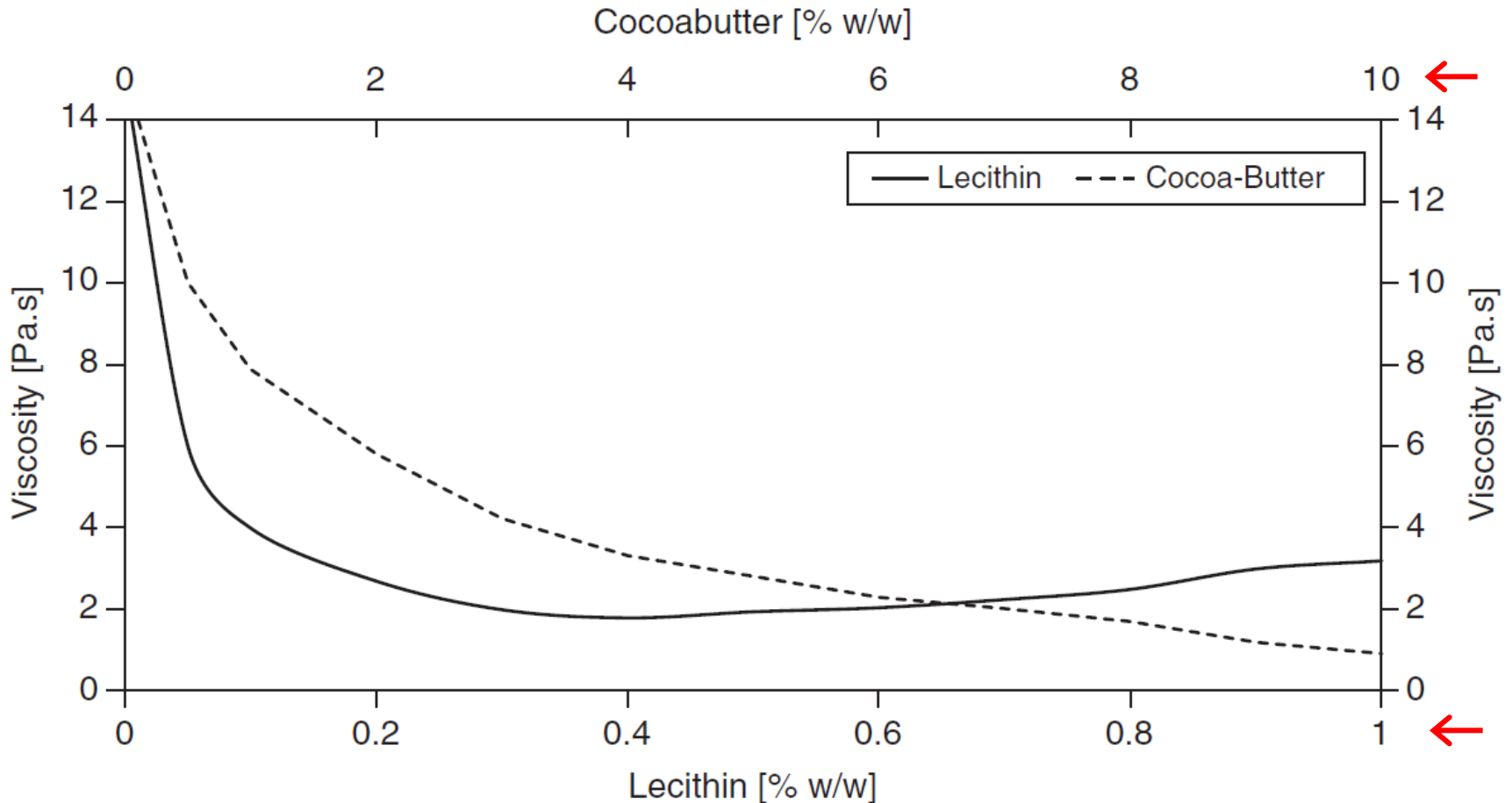
- утворює шар на частинках цукру і какао
- ✓ покращує зволоження какао-маслом
- ✓ покращує змішування компонентів



RU BY ШОКОЛАД МОЛОЧНЫЙ «МИЛКА»
С КАРАМЕЛЬНОЙ НАЧИНКОЙ. Состав: шоколад молочный (сахар, масло какао, какао тертое, молоко сухое цельное, молоко сухое обезжиренное, сыворотка сухая молочная, жир молочный, паста ореховая (фундук), эмульгаторы (лецитин соевый, E 476), ароматизатор «Ванилин»), начинка (патока крахмальная карамельная, масло пальмовое, сахар, молоко сухое обезжиренное, ароматизаторы («Ириска», «Сливочный»), соль, эмульгатор (E 471), регулятор кислотности (E 500i)). **СОДЕРЖИТ ФУНДУК, МОЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ, ЛЕЦИТИН СОЕВЫЙ. МОЖЕТ СОДЕРЖАТЬ СЛЕДЫ ПШЕНИЦЫ, АРАХИСА И ДРУГИХ ОРЕХОВ.** Противопоказано при

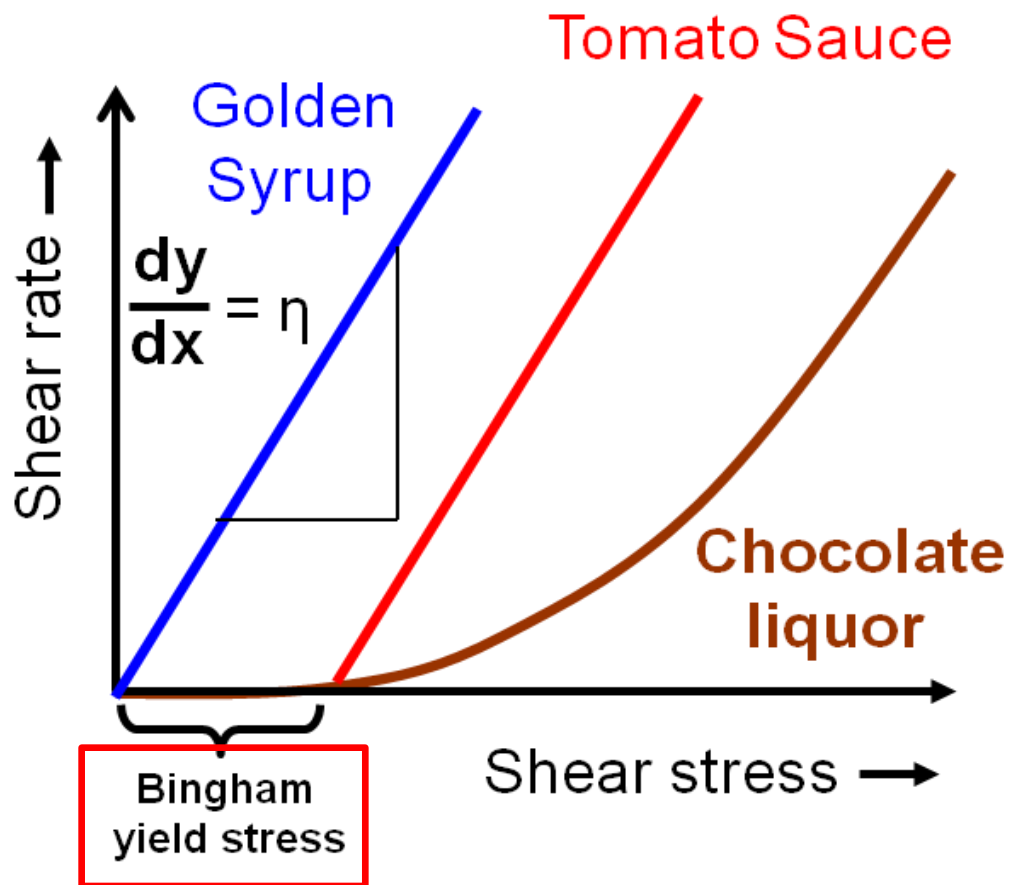
шар лецитину:

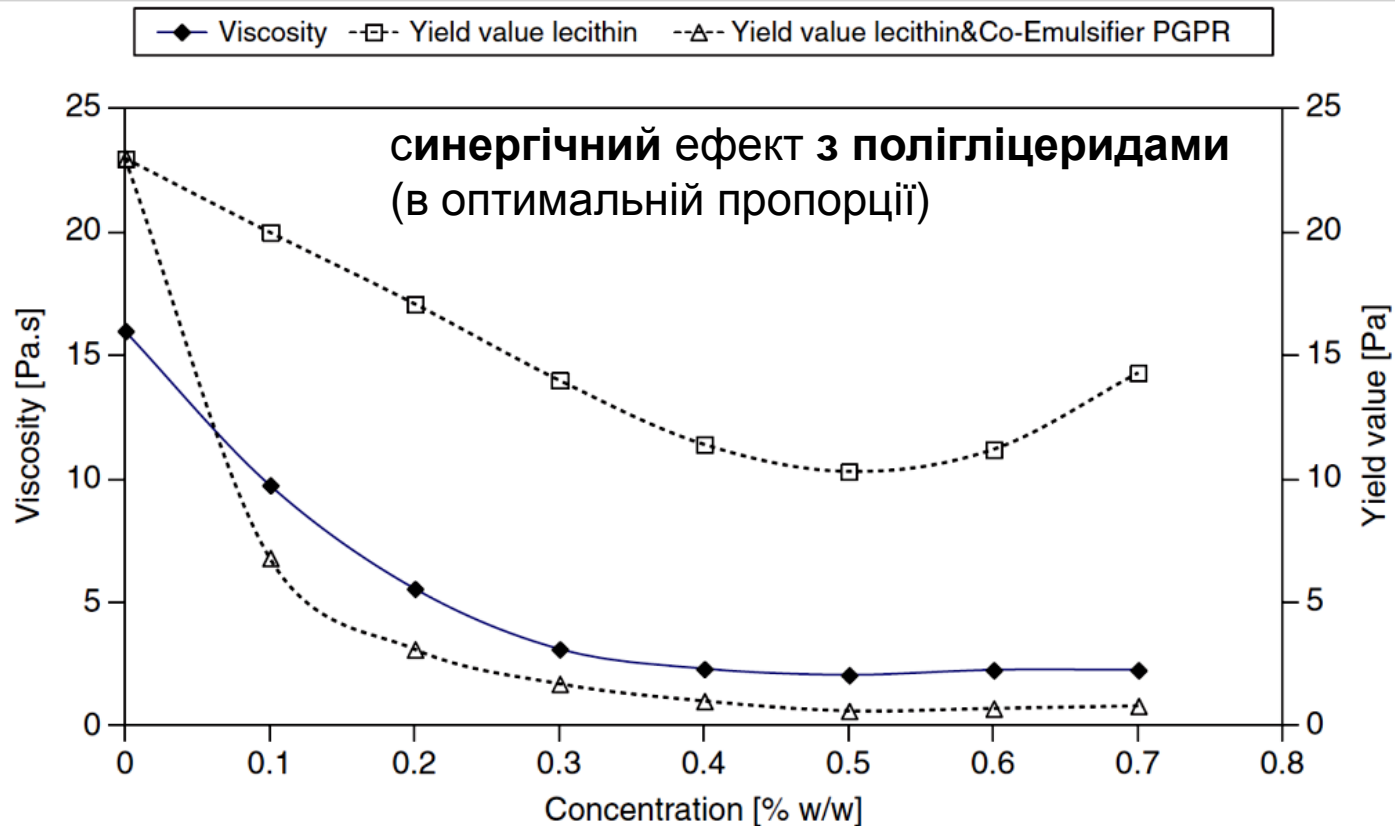
- зменшує поглинання вологи частинками цукру і какао – ↓агломерація
- покращує входження масла як мастила – ↓тертя
- ✓ **значно зменшує в'язкість шоколадної маси**



➤ **надлишок веде до утворення міцел → в'язкість зростає**

✓ лецитин зменшує **напруження зсуву** шоколадної маси





Lecithin type

Yield value

Viscosity

Standard lecithin



Standard lecithin with guaranteed PC/PE ratio



Combination of selected standard lecithin and PGPR



PC-enriched lecithin fraction



- ✓ лецитин забезпечує гладку текстуру на язичку
- розмір частинок впливає на смакові відчуття
- менші частинки – вища в'язкість – повільно розпливається в роті
- якщо розмір частинок $> 30 \mu\text{m}$, то шоколад видається „піскуватим”

UK: типово $\sim 15 \mu\text{m}$ (Cadbury's Dairy milk $\sim 25 \mu\text{m}$; Galaxy $\sim 17 \mu\text{m}$)

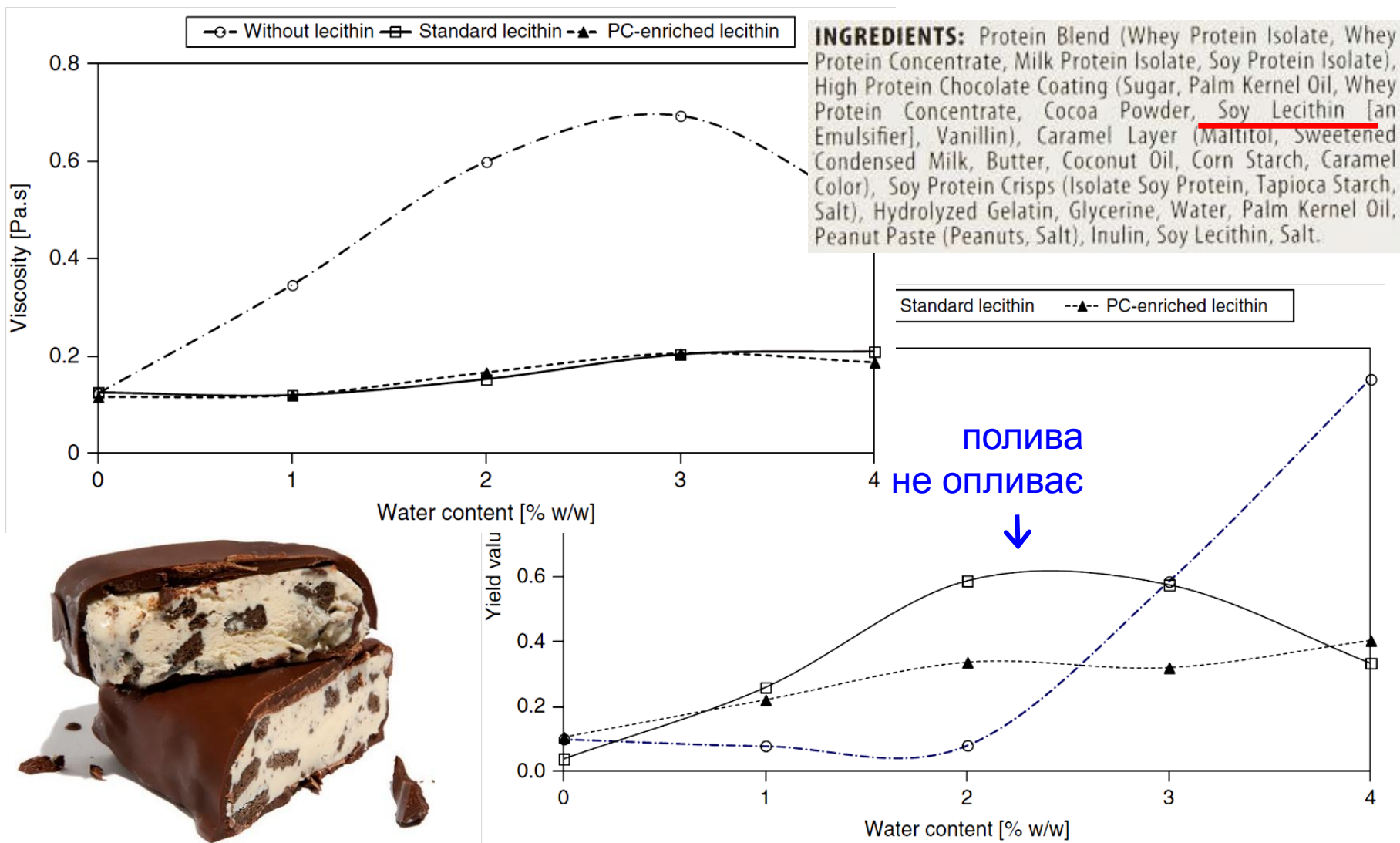
EU: типово $\sim 2 \mu\text{m}$, довший час мішання



шоколадна полива = замінник шоколаду
→ немає какао → немає потреби додавати лецитин



шоколадна полива на морозиві поглинає воду (циркуляція з обливання)
 → в'язкість зростає → нерівна полива → потрібний лецитин



chocolate blooming

міграція легкоплавких фракцій на поверхню → білі плями → непривабливий вигляд



✓ очищений лецитин зв'язує жир → міграція жиру припиняється

- ✓ зменшує в'язкість тіста
- ✓ збільшує гомогенність тіста
- ✓ покращує еластичність тіста (глютен)
- ✓ зменшує деформацію буханки
- ✓ збільшує об'єм буханки
- ✓ покращує структуру м'якушки

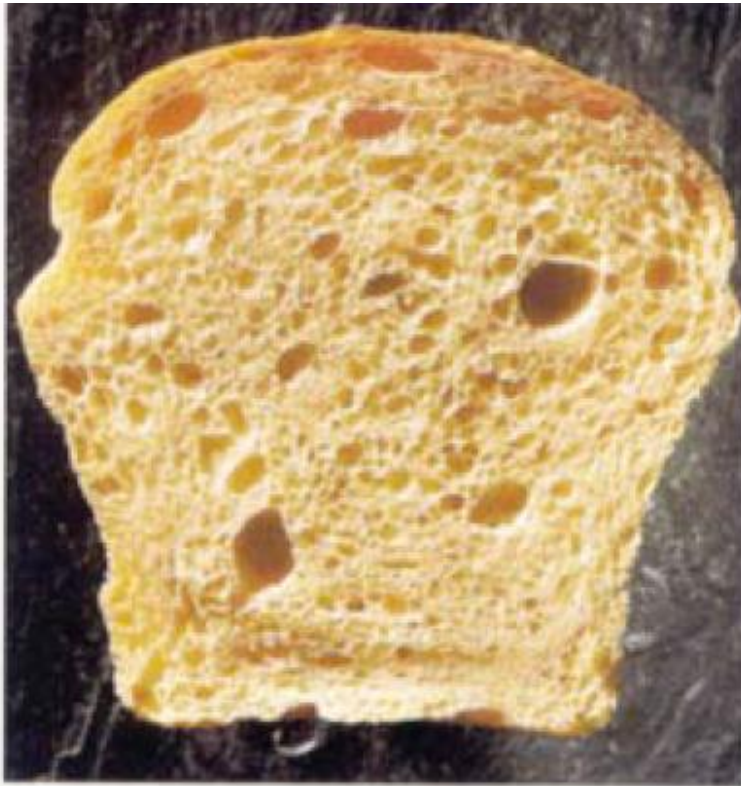


пекарня



покращує **утворення дрібних бульбашок** в тісті:

- ✓ гладка дрібнопориста структура
- ✓ немає великих дірок і тунелів

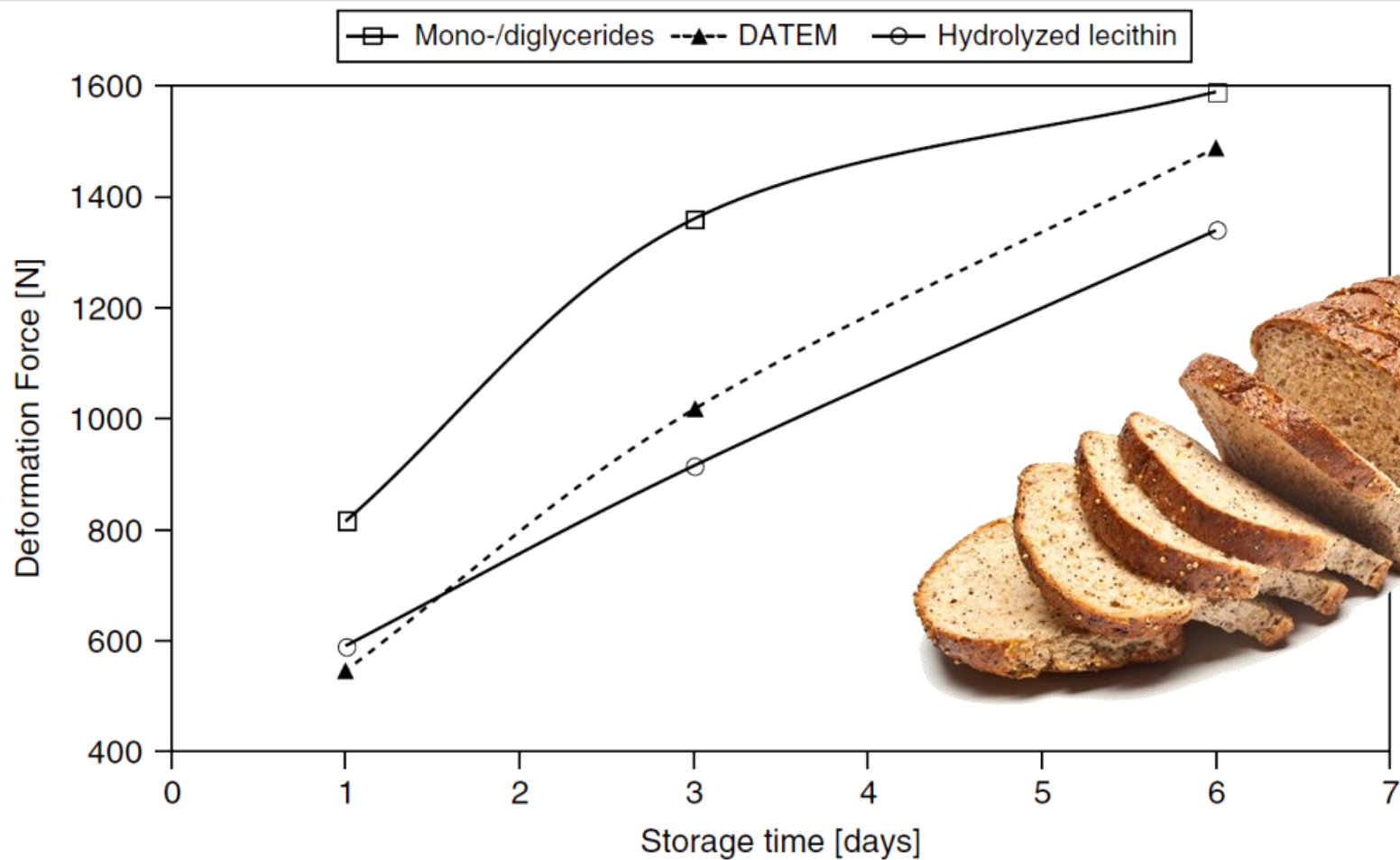


Without lecithin



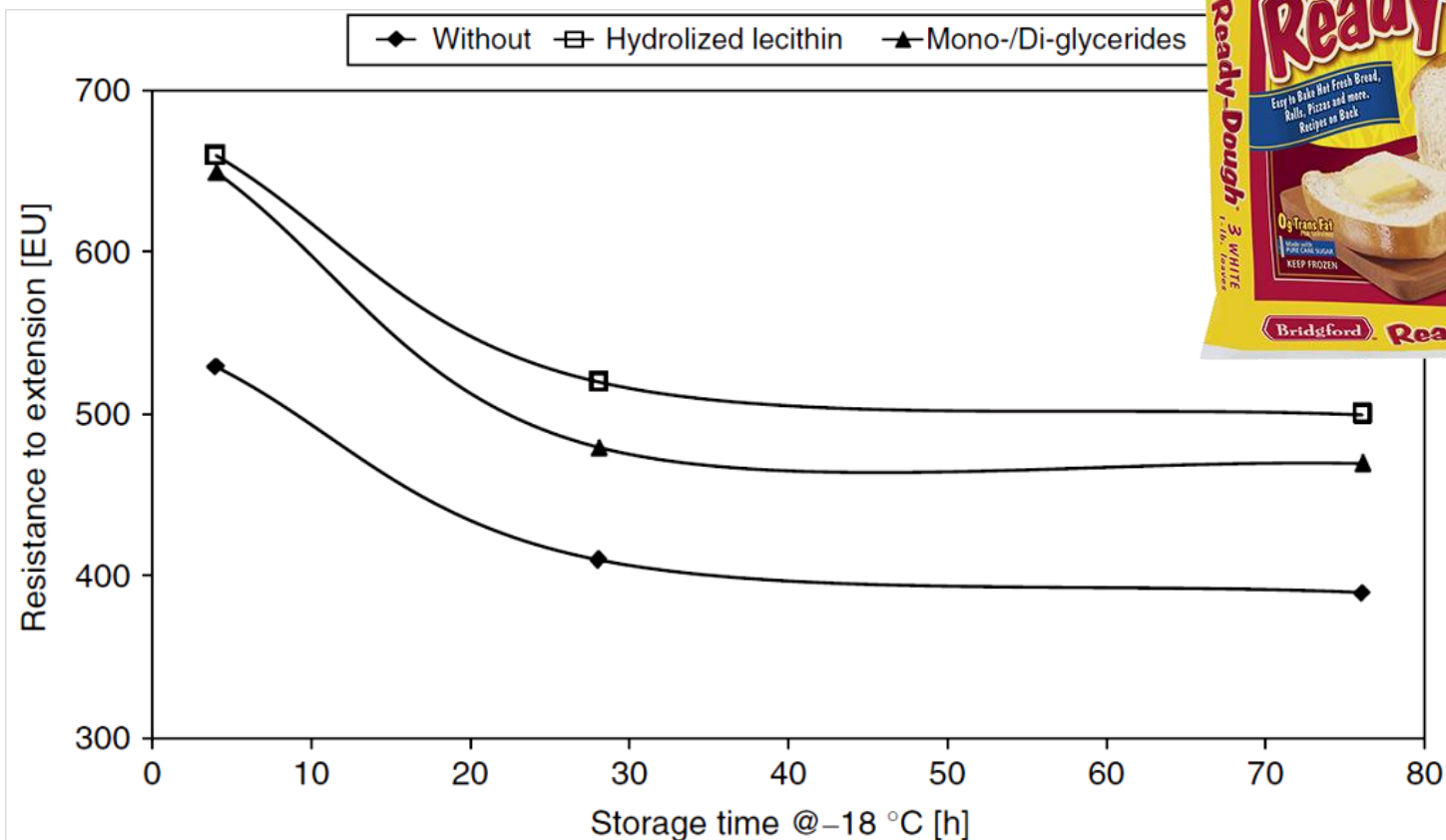
With de-oiled lecithin

- ✓ покращує утримання вологи
- ✓ довший час зберігання



морожене тісто: гідролізований лецитин

- ✓ запобігає кристалізації води
- ✓ підтримує еластичну структуру глютену
- ✓ збільшує об'єм



- ✓ забезпечує рівномірне розмішування жиру
- ✓ покращує структуру крихкого тіста

Black and White Brownie

NUTRITION FACTS

Serving Size: 1 brownie, 3 oz (85g) Servings: 1. Amount per Serving: Calories 290, Fat Cal. 180, Total Fat 21g (32% DV), Sat. Fat 12g (59% DV), Trans Fat 0g, Cholest. 100mg (33% DV) Sodium 160mg (7% DV), Total Carb. 19g (6% DV), Fiber 4g (15% DV), Sugars 8g, Protein 11g, Vitamin A (10% DV), Vitamin C (0% DV), Calcium (8% DV), Iron (10% DV). Percent Daily Values (DV) are based on a 2,000 calorie diet.

INGREDIENT LIST

light brown sugar, butter, eggs, chocolate liquor, whey protein concentrate, oat flour, semi-sweet chocolate chips (chocolate liquor, sugar, anhydrous dextrose, soy lecithin, vanilla extract, may contain milk), white chocolate chips (sugar, palm kernel and palm oil, nonfat dry milk, soy lecithin [an emulsifier], vanilla extract), pure vanilla extract, salt, baking powder (calcium acid phosphate, bicarbonate of soda, cornstarch [from non genetically modified corn]).

ALLERGEN ALERT: MANUFACTURED IN A FACILITY THAT USES EGGS, MILK, AND SOY. MAY CONTAIN TRACES OF WHEAT, PEANUT AND TREE NUTS.

Oatmeal Chocolate Chip Cookie

NUTRITION FACTS

Serving Size: 1 cookie, 1 oz (26g) Servings: 2. Amount per Serving: Calories 100, Fat Cal. 50, Total Fat 6g (9% DV), Sat. Fat 3g (15% DV), Trans Fat 0g, Cholest. 25mg (8% DV) Sodium 70mg (3% DV), Total Carb. 10g (3% DV), Fiber 2g (6% DV), Sugars 3g, Protein 4g, Vitamin A (2% DV), Vitamin C (0% DV), Calcium (2% DV), Iron (4% DV). Percent Daily Values (DV) are based on a 2,000 calorie diet.

INGREDIENT LIST

light brown sugar, oats, butter, semi-sweet chocolate chips (chocolate liquor, sugar, anhydrous dextrose, soy lecithin, vanilla extract, may contain milk), oat flour, whey protein concentrate, eggs, invert sugar, baking soda (bicarbonate of soda), cinnamon, pure vanilla extract, salt.

ALLERGEN ALERT: MANUFACTURED IN A FACILITY THAT USES EGGS, MILK, AND SOY. MAY CONTAIN TRACES OF WHEAT, PEANUT AND TREE NUTS.



пончики: 1 % лецитину (до маси муки)

✓ **покращує зв'язування жиру**

✓ **м'якушка справляє враження менш жирної**





майонез
типово 5-10% лецитину

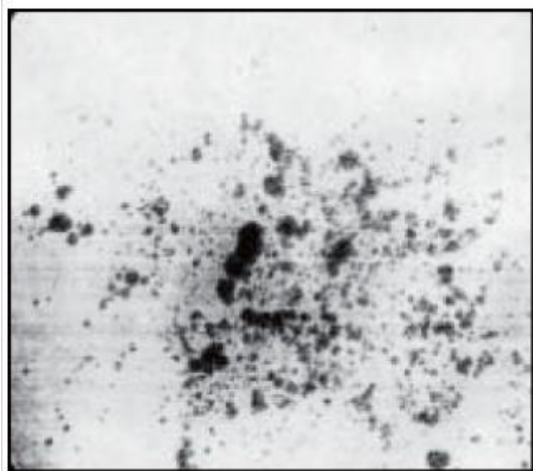


маргарин (типово 1-5 % лецитину)

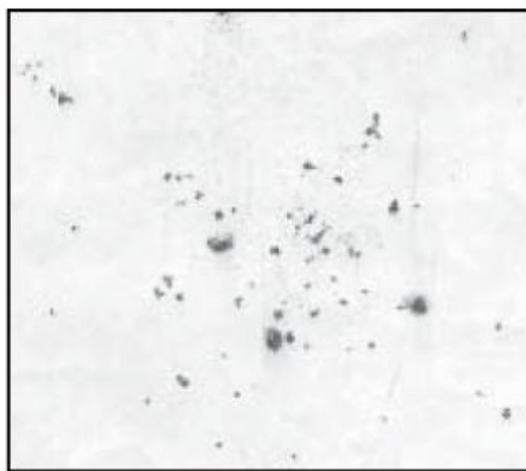
- ✓ менші краплі емульсії
- ✓ менша енергія перемішування



- ✓ зменшує розбризування під час смаження
(зменшує коалесценцію крапель води при підвищеній температурі)



Without lecithin



Standard fluid leicthin



Fractionated fluid lecithin,
33% PC

лецитин:
збільшує гідрофільність → кращий смак



- ✓ **spread** (80-20% жиру)
- ✓ покращує змішування інгредієнтів



гарячий шоколад, какао instant

✓ змочування поверхні порошка з високим вмістом жиру

✓ прискорює диспергування



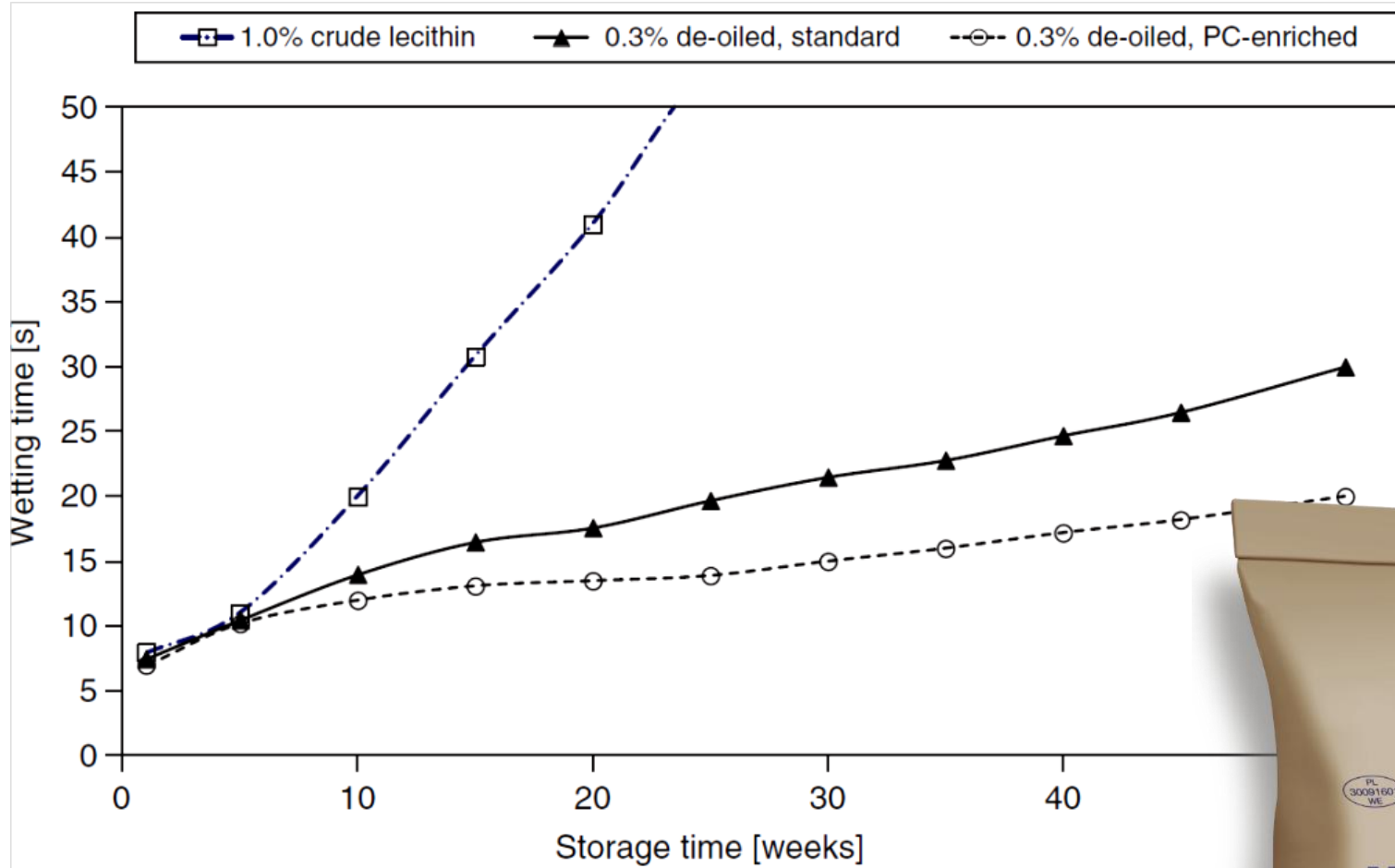
- штучне молоко
- ✓ покращує диспергування порошку



морозиво:

✓ лецитин зменшує розміри кристалів льоду → гладка текстура





порошкове молоко

➤ збільшує швидкість диспергування
(залежить від типу лецитину)



СОЄВЕ МОЛОКО:

- частково гідрований соєвий жир
- соєвий білок
- **СОЄВИЙ ЛЕЦИТИН**





суп в порошку:

✓ лецитин покращує диспергування

карамель молочна

лецитин гідролізований

- ✓ забезпечує емульгування жиру
- ✓ запобігає кристалізації цукру
- ✓ зменшує приклеювання до зубів



INGREDIENTS: Sugar, chocolate, caramel pieces (sugar, lactose, milkfat, skim milk, salt, rapeseed lecithin (emulsifier), artificial flavor), caramelized sugar (sugar, cocoa butter), cocoa butter, milkfat, soya lecithin (emulsifier), sea salt, artificial flavors.

May contain traces of peanuts / tree nuts



жувальна гума

- ✓ зменшує в'язкість суміші
- ✓ забезпечує **рівномірне змішування** складників
- ✓ надає м'якість
- ✓ зменшує склеювання таблеток

INGREDIENTS: SUGAR, GUM BASE, CORN SYRUP; LESS THAN 2% OF: ARTIFICIAL AND NATURAL FLAVORING, BHT (TO MAINTAIN FRESHNESS), COTTONSEED OIL, GLYCERIN, RED 40 LAKE, SOY LECITHIN AND TITANIUM DIOXIDE (COLOR).

CONTAINS: SOY.

INGREDIENTS: Organic Erythritol, Organic Chewing Gum Base, Organic Gum Arabic, Organic Calcareous Algae Powder, Natural Peppermint Flavor, Natural Menthol Flavor, Organic Sunflower Lecithin, Organic Glycerol, Organic Peppermint Oil, Organic Stevia (Rebaudioside A), Natural Spearmint Flavor.



NET WEIGHT: 15 GRAMS

Ingredients: xylitol, gum base, cinnamon oil (natural flavor), vegetable glycerin, gum Arabic, soy lecithin, calcium carbonate and carnauba wax.



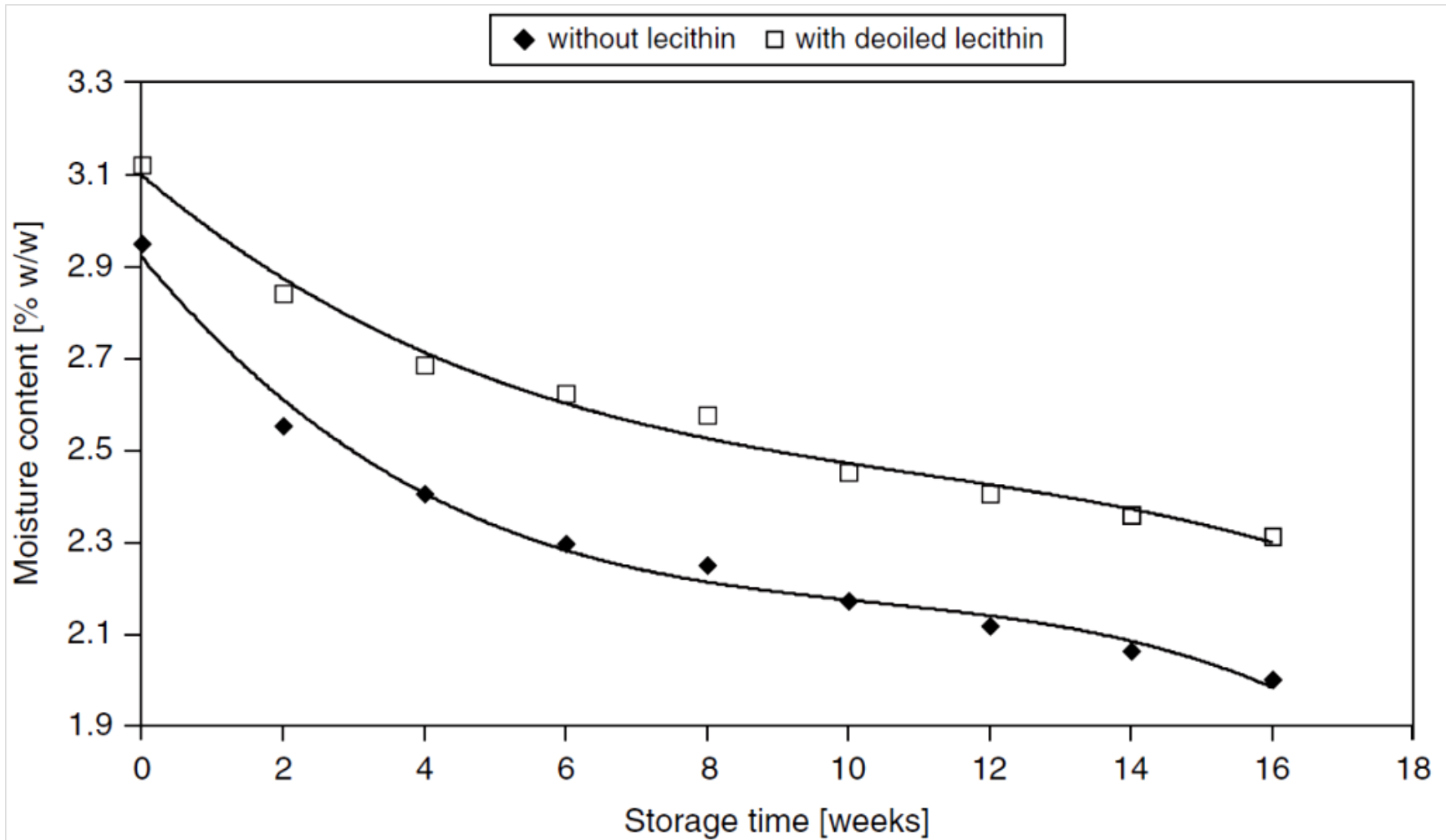
A product of XLEAR Inc., American Fork, UT 84003, USA

100%
Xylitol

Natural
CINNAMON
Chewing Gum

жувальна гума

✓ утримує вологу – запобігає висиханню і розкришуванню



технічний засіб для пекарських форм:

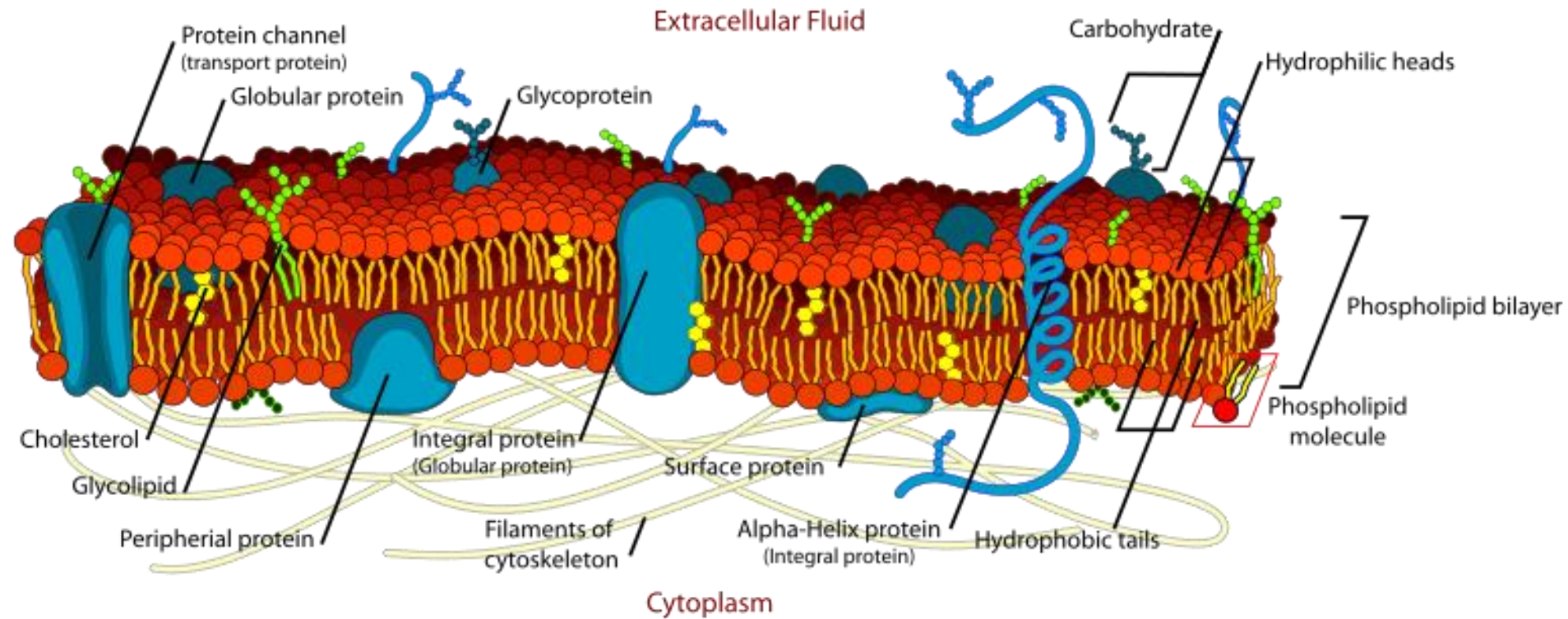
- запобігає пригоранню до гарячої поверхні
- накладання: spray або пензлик
- часто в суміші з маргарином





додаток до олії при смаженні

- покращує стійкість проти окислення
- збільшує час використання
- гальмує потемніння



лецитин

- **входить до складу оболонки комірки**
- **участь у транспорті речовин через оболонку → виробництво енергії, обмін речовин**
- **полегшує перетравлення жирів**
- **охоронний шар шлунка**
- **покрощує стан шкіри**
- **субстрат синтезу сурфактантів легень**
- **покрощує роботу м'язів**
- **зменшує ожиріння печінки, нирок, серця**
- **покрощує стійкість проти стресу**
- **прискорює регенерацію організму після фізичних зусиль**
- **покрощує дію антиоксидантів**

фосфатиділохолін

- носій холіну (вітамін групи В, складник нейронів)
- прекурсор ацетилохоліну (нейротрансмітер)
- покращує пам'ять, запобігає хворобі Альцгеймера

фосфатиділсерин

- ноотропна речовина
- захищає нейрони від оксидативного стресу
- покращує пам'ять
- покращує когнітивну здатність

фосфатиділінозитол

- регулює рівновагу іонів Cu і Zn в нейронах
- нейротрансмітер
- регулює концентрацію холестерину в крові → ↓ LDL, ↑ HDL, ↓ відкладання в судинах
- стимулює систему травлення
- регулює роботу кишечника

- рекомендована добова доза лецитину = 5 грамів
- покращує засвоєння жиророзчинних вітамінів (А, Е, D, К)
- надмірна кількість лецитину може порушити баланс естрогенів

