

Wirusy w żywności, epidemiologia zakażeń i diagnostyka

Iwona Kozyra, Artur Rzeżutka



Puławy, 14.09.2026 r.

Historia wirusologii żywności

- 1728 r. - „czynnik powodujący chorobę zakaźną”
/zanim Dmitrij Iwanowski odkrył wirusy w 1892 r./
- 1914 r. - po raz pierwszy opisano wirusy jako „przenoszone z żywnością”
- 1956 r. - udokumentowana transmisja pokarmowa HAV na człowieka za pośrednictwem małży
- 1988 r. - największe ognisko infekcji pokarmowej związane z konsumpcją ostryg zanieczyszczonych HAV
- 2005 r. - pierwsza krajowa publikacja naukowa nt. możliwości przenoszenia wirusów przez żywność

Medycyna Wet. 2005, 61 (6)

629

Artykuł przeglądowy

Review

Zakażenia wirusowe ludzi przenoszone przez żywność

BEATA MIZAK, JOANNA KRÓL, MARTA CHROBOCIŃSKA, IWONA KOZYRA

Zakład Wirusologii Żywności i Środowiska
Państwowego Instytutu Weterynaryjnego – Państwowego Instytutu Badawczego, Al. Partyzantów 57, 24-100 Puławy

Właściwości wirusów

stabilne w środowisku, odporne na wysychanie

- np. HAV (20 °C, 1 miesiąc)

oporne na działanie niskich i wysokich temperatur

- np. HAV (56 °C, 30 min.)*
(>85 °C, 1 min.)**
- np. NoV (60 °C, 30 min.)***

oporne na niskie i wysokie pH (3 - 10)†

- np. HAV (pH 1; temp. pok., 5 godz.)
(pH 1; 38°C, 90 min.)



*Cuthbert. Clin. Microbiol. Rev. 14, 2001; ***Greening, W: Viruses in Foods. 2006

**Nainan i wsp. Clin. Microbiol. Rev. 19, 2006; † Scholz i wsp. J. Gen. Virol. 70, 1989

Zachowanie właściwości zakaźnych wirusów w żywności

koper (4°C, 7 dni) HAV $>4 \log_{10}$

sałata (4°C, 9 dni) HAV $<2 \log_{10}$

maliny, truskawki ($< -22^{\circ}\text{C}$; 90 dni*) HAV, HRoV

cebula, szpinak ($< -22^{\circ}\text{C}$; 6 miesięcy**) MNV-1



Wirusy przenoszone przez żywność

Enterotropowe

Norowirus (NoV)

Sapowirus

Astrowirus

Rotawirus

Aichiwirus

Adenowirus

Neurotropowe

Enterowirusy

Odkleszczowe zapalenie mózgu (TBEV)

Poliowirus

Parechowirus

Wirus Nipah



Pneumotropowe

Wirus grypy ptaków

SARS CoV-1

MERS

Hepatotropowe

Wirus zapalenia wątroby typu A (HAV)

Wirus zapalenia wątroby typu E (HEV)

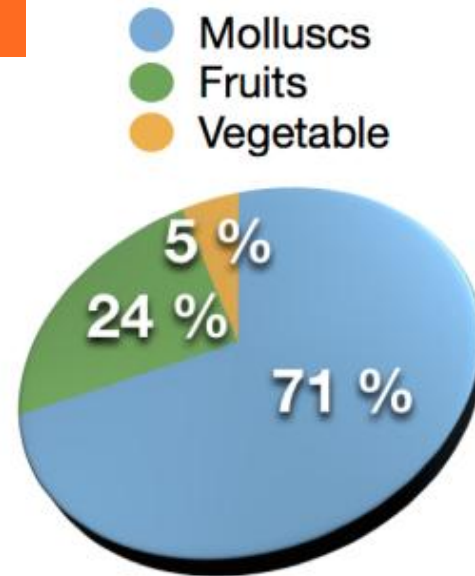
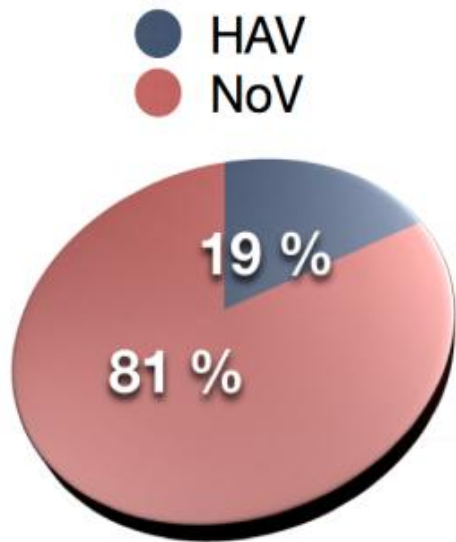
Żywność źródłem wirusów

Pochodzenie	Rodzaj	Wirus
roślinne	owoce miękkie warzywa zielone	NoV, HAV, HEV, RVA, AdV,
	mięczaki	NoV, HAV, HEV, AiV, AsV, EV, RVA, AdV,
zwierzęce	mięso dzika, jelenia	HEV
	podroby wieprzowe	
	mleko surowe, przetwory mleczne	TBEV, HEV
	mięso zwierząt wolnożyjących	SARS, MERS, wirus grypy ptaków, wirus Nipah, Wirus Ebola, wirus Marburg



Wirusy w żywności

RASFF 2016



Przypadki zachorowań

Wirus	Rodzaj żywności	Rok	Kraj
HAV	truskawki	2022-2023	USA
	kanapki	2021	
	maliny mrożone	2022	Finlandia
HEV	salami, metka	2024	Finlandia
	wieprzowina		Wyspy Normandzkie
	wątroba i kiełbasa wieprzowa	2021	Szwajcaria
	wątroba wieprzowa	2020	Chiny
NoV	ostrygi	2023	USA
		2024	Hiszpania
			Finlandia
			Belgia
	sałatka	2022	Finlandia
TBEV	surowe mleko owcze mleko i sery	2022	Słowacja

HEV w żywności – fakty

BBC Sign in News Sport Weather Shop Reel Travel

NEWS

Home Video World UK Business Tech Science Stories Entertainment & Art

Health

One in 10 sausages 'carries risk of hepatitis E virus'

By Pippa Stephens
BBC News health reporter

20 November 2014

f Share

U ludzi notuje się rocznie ok. 20 mln zakażeń, 3 mln przypadków ostrego zapalenia wątroby i 57 000 zgonów

Obecność przeciwciał anty-HEV u świń w Wielkiej Brytanii ocenia się na 21,5% z **8% prewalencją** wśród zwierząt /tuczniaki od 22 - 44 tyg./ kierowanych do rzeźni

Said i wsp. Epidemiol. Infect. 2013



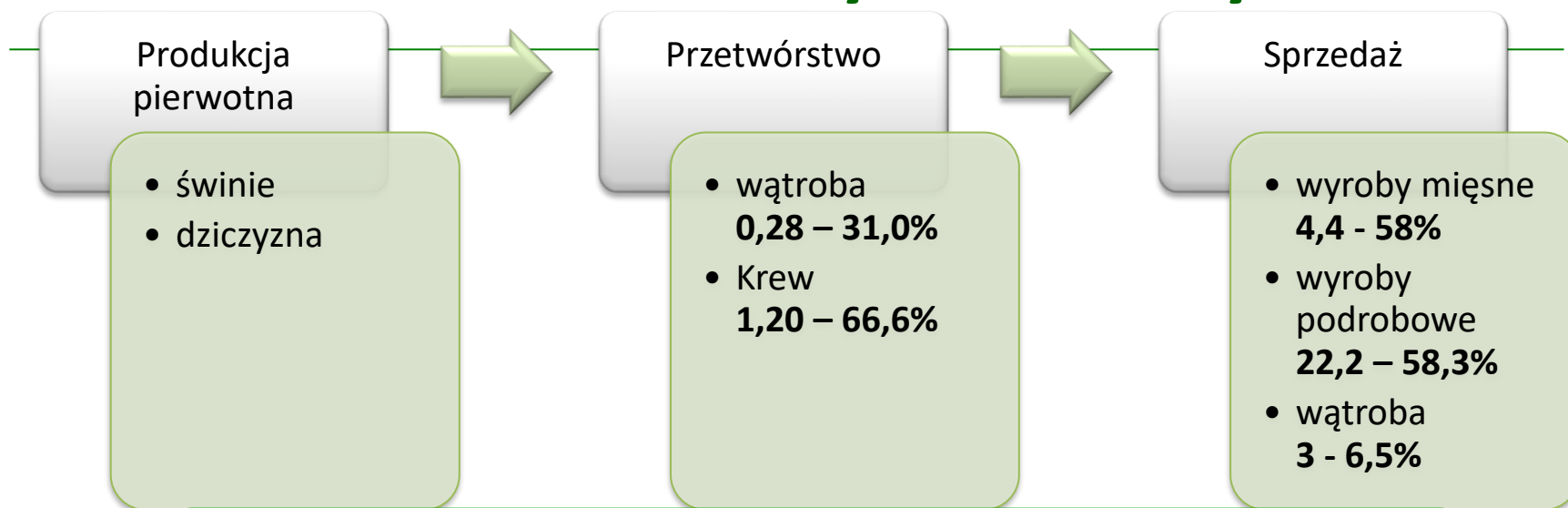
Scientists say something about the processed meat in English sausages allows the virus to stay alive

One in 10 sausages and processed pork meat products in England and Wales could cause hepatitis E virus (HEV) infection if undercooked, experts warn.



<https://www.chroniclelive.co.uk>
<https://www.bbc.com>

HEV w łańcuchu żywnościowym



HEV u zwierząt - seroprewalencja

Gatunek	Europa	Świat	Polska
	68,6 - 98%	25 - 88,8%	35,9%†
	3,4%	36,5 - 57%	6%**
	29,9 - 42,7%*	25%	49,4%***
	10,4%	4,8 - 34,8%	0,15%#

Żywność pochodzenia zwierzęcego a ryzyko zakażenia HEV

Minimalne kryteria obróbki (UK)*

- ✓ wyroby z wieprzowiny /wędliny podrobowe/ → 70 °C, 2 min.
/temp. wewnątrz wyrobu/

Metody obróbki cieplnej (przepisy krajowe)

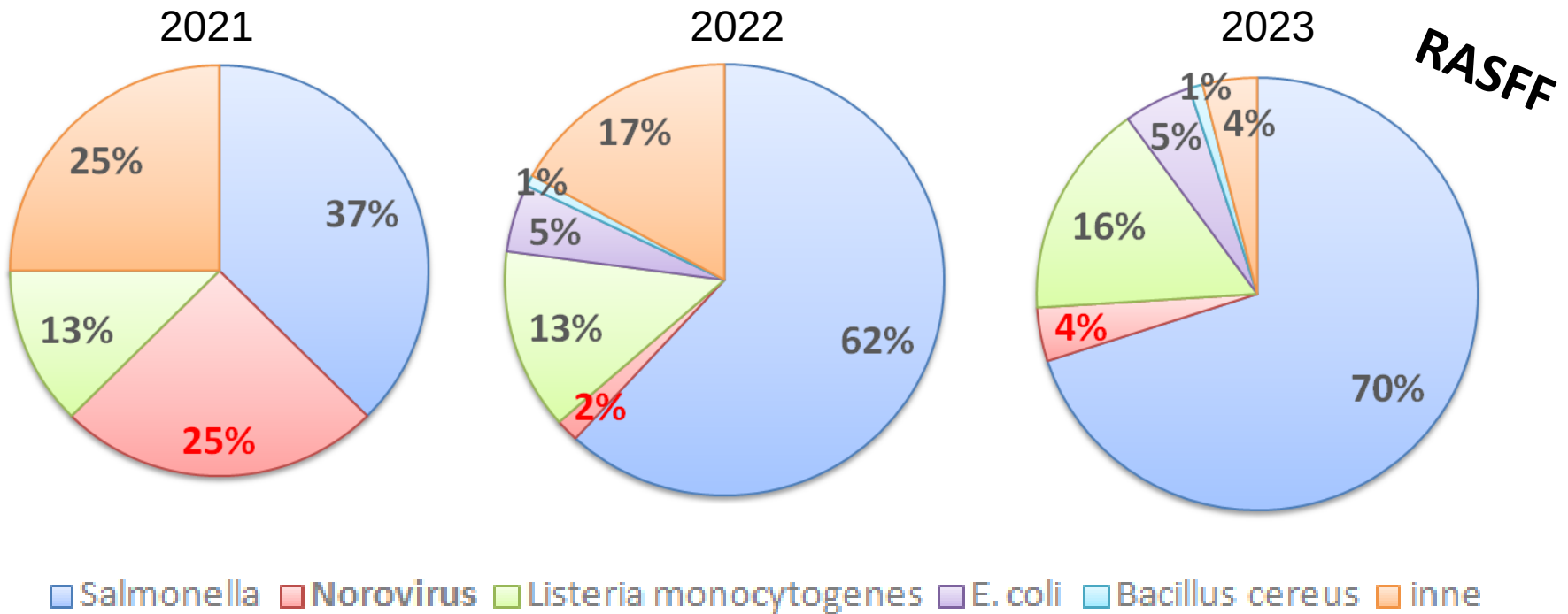
- ✓ mięso i produkty mięsne → min. 70-80 °C /temp. wewnątrz mięsa/
/pochodzące z obszarów podlegających
ograniczeniom, nakazom lub zakazom/

Inaktywacja wirusa

mięso wieprzowe → 71 °C, 20 min. /temp. wewnątrz bloku/



NoV w żywności

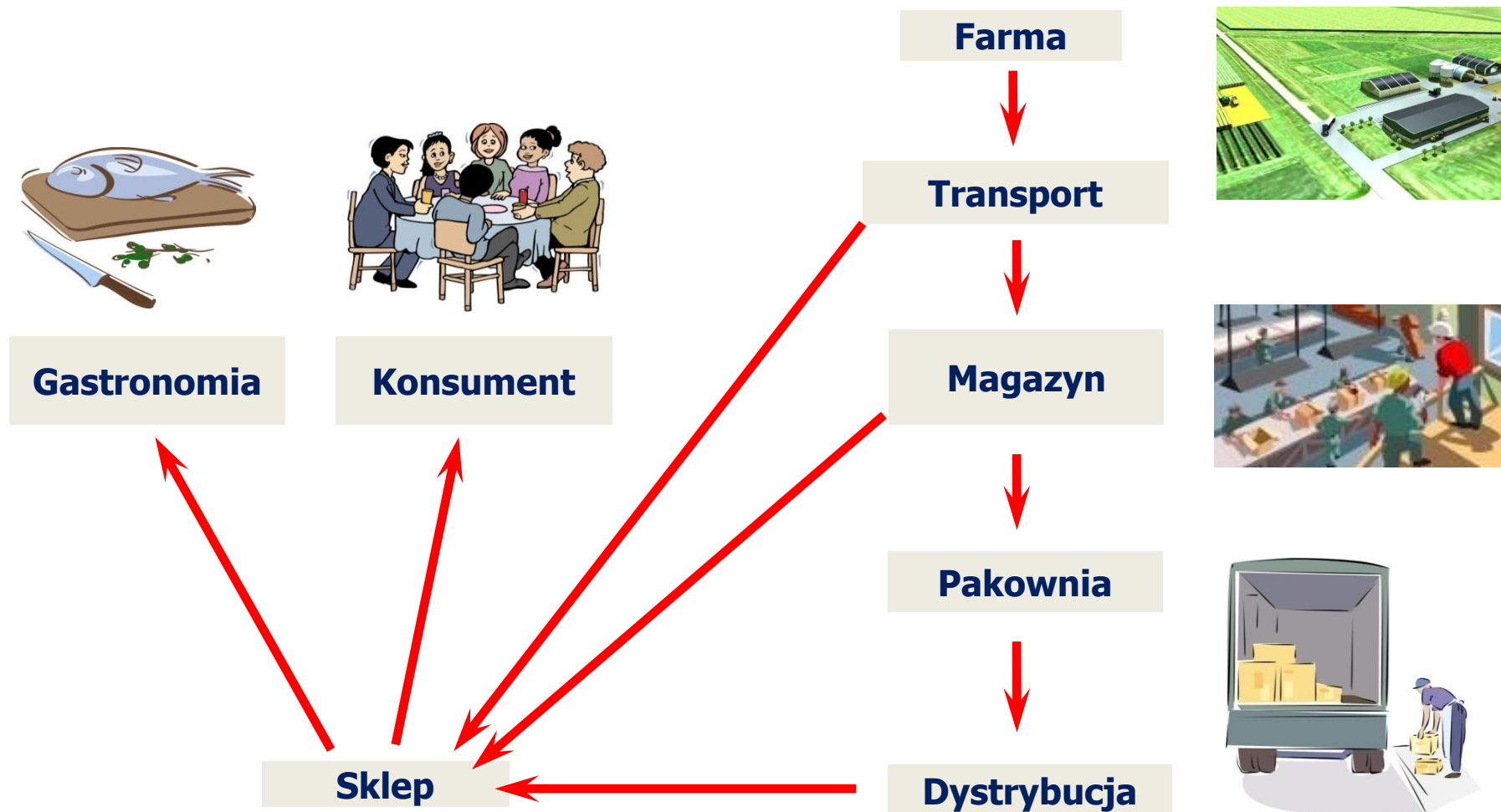


- w 2022 r. 100% wzrost przypadków zanieczyszczenia małej NoV w porównaniu z 2021r.

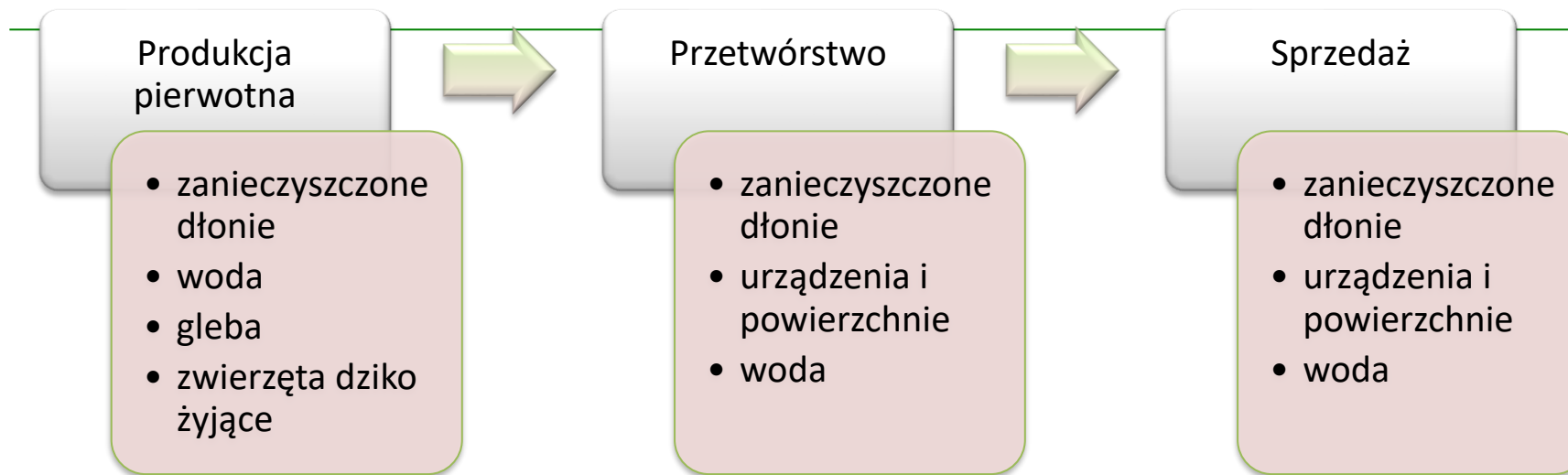
Zanieczyszczenie wirusami mały hodowlanych

Wirus	Miejsce hodowli	Prewalencja (%)
NoV	Europa	2,1 - 45,1
	Azja	6,8
HAV	Europa	1,1 - 32,6
	Azja	3,7

Łańcuch produkcyjny mięczaków



NoV i HAV w łańcuchu żywnościowym



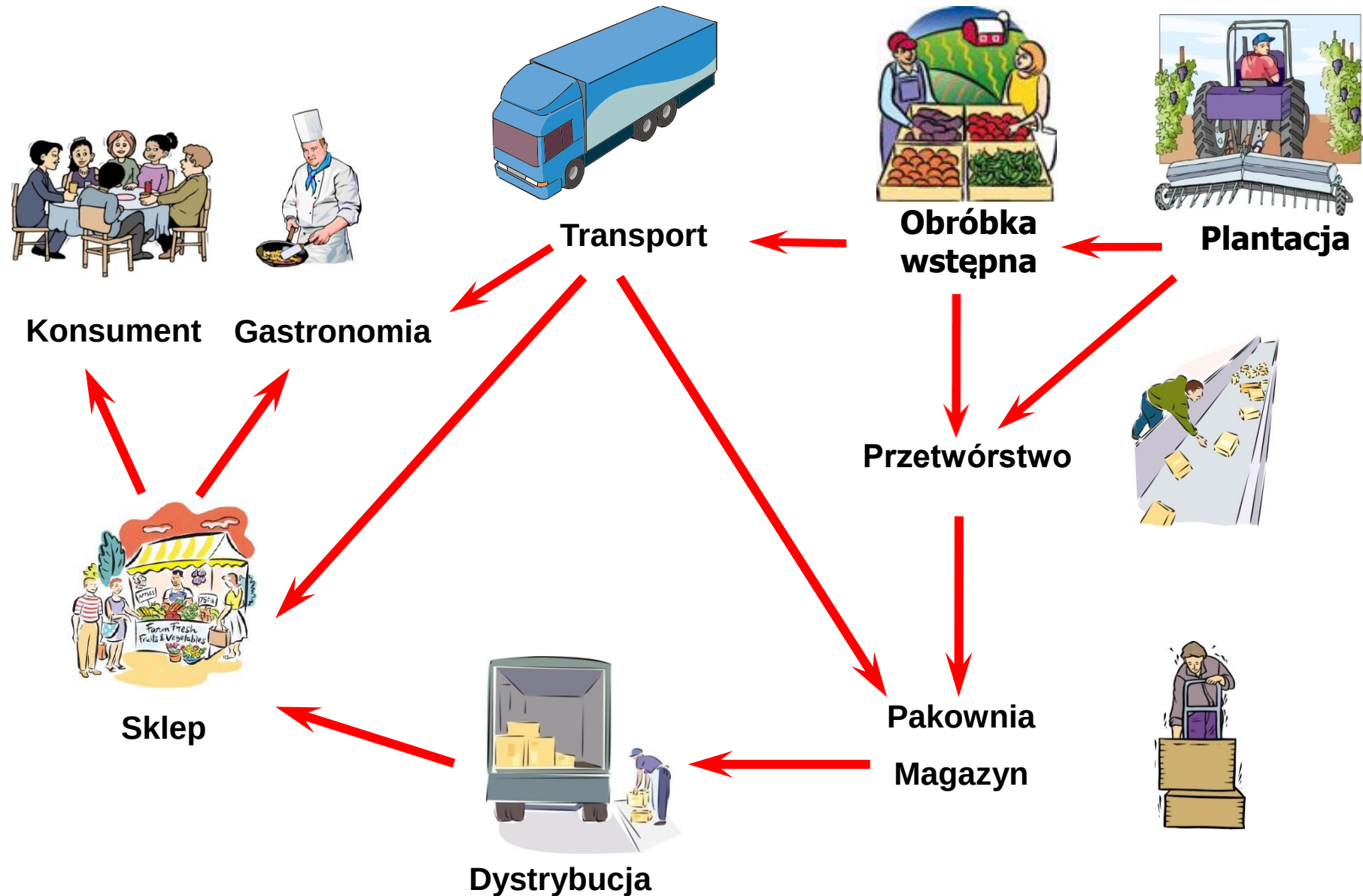
			HEV	HAV	NoV GI	NoV GII
Produkcja malin	Plantacja	Woda	0/56	0/56	0/56	2/56
		Toaleta	-	0/9	0/9	0/9
		Toaleta (klamka)	-	0/10	0/10	0/10
		Dłonie	-	0/113		0/113
	Przetwórstwo	Taśma transportowa	0/24	0/24	0/24	0/24
		Dłonie	-	0/1	0/1	0/1
	Sprzedaż	Maliny (świeże)	0/64	0/60	0/60	0/60
		Maliny (mrożone)	1/38	0/39	0/39	0/39

Występowanie wirusów w łańcuchu produkcyjnym warzyw zielonych – etap produkcji

Rodzaj próbki	NoV GI	NoV GII	HAV	hAdV
woda do nawadniania	1/35	1/25	-	17/61
Dłonie	-	1/101	2/97	34/209

n = 6 gospodarstw

Łańcuch produkcyjny warzyw i owoców



Wykrywanie wirusów w żywności

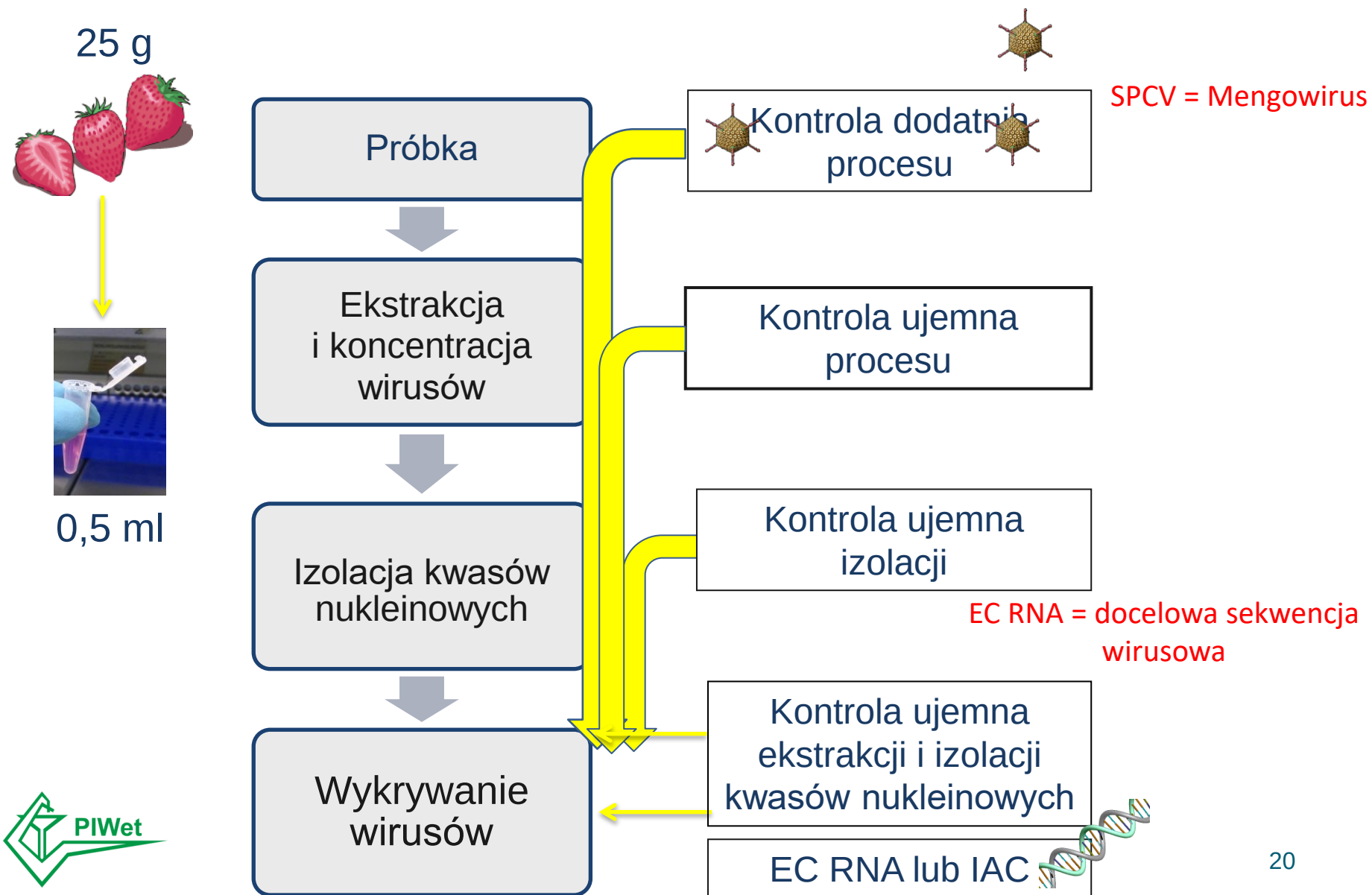
Metody		Charakterystyka metod				
		krótki czas analizy	wysoka czułość/ specyficzność	identyfikacja gatunku	możliwość rutynowego stosowania	jednoczesna identyfikacja wielu gatunków
Klasyczne	mikroskopia elektronowa	✓	-	✓	-	✓
	hodowle komórkowe	-	-	✓	-	-
	ELISA	✓	-	✓	✓	-
Molekularne	PCR	✓	✓	✓	✓	✓
	NGS	✓	✓	✓	-	✓
	mikromacierz DNA	✓	✓	✓	✓	✓

Metody wykrywania wirusów w żywności

Pochodzenie	Rodzaj	Wirus	Metoda /dokument normatywny/
roślinne	owoce miękkie warzywa zielone	NoV, HAV, HEV, RVA, AdV	PN-EN ISO 15216-1:2017 PN-EN ISO 15216-2:2019
	mięczaki	NoV, HAV, HEV, AiV, AsV, EV, RVA, AdV,	
zwierzęce	mięso dzika, jelenia	HEV	?
	podroby wieprzowe		
	mleko surowe, niepasteryzowane przetwory mleczne	TBEV, HEV	



Etapy badania żywności wg PN-EN ISO



Czynniki mające wpływ na wykrywanie wirusów w żywności

Związane z próbką

Dostępność próbki

Rodzaj i postać
żywności

Stopień
zanieczyszczenia

Związane z metodą

Czynnik zakaźny

Metoda ekstrakcji
i koncentracji

Metoda detekcji

Metody wykrywania wirusów w żywności

Pochodzenie	Rodzaj	Wirus	Metoda /standard/
roślinne	owoce miękkie, warzywa zielone	NoV, HAV RoV, HEV	PN-EN ISO 15216-2:2019
zwierzęce	mięczaki	NoV, HAV Aiv, Asv, EV RoV, HEV	PN-EN ISO 15216-2:2019
	mięso dzika	HEV	brak
	wyroby wieprzowe, podroby	HEV	
	mleko krowie	TBEV	brak

**Nie określono
zasad pobierania
próbek**

Urzędowy (wirusologiczny) monitoring żywności

L 350/44

EN

Official Journal of the European Union

20.12.2012

COMMISSION IMPLEMENTING REGULATION (EU) No 1235/2012

of 19 December 2012

amending Annex I to Regulation (EC) No 669/2009 implementing Regulation (EC) No 882/2004 of the European Parliament and of the Council as regards the increased level of official controls on

(4) 28.6.2017

PL

Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej

L 165/29

ROZPORZĄDZENIE WYKONAWCZE KOMISJI (UE) 2017/1142

z dnia 27 czerwca 2017 r.

zmieniające załącznik I do rozporządzenia (WE) nr 669/2009 w odniesieniu do wykazu paszy i żywności nie pochodzących od zwierząt, podlegających zwiększonemu poziomowi kontroli urzędowych przywozu

(Pasze i żywność)				
Maliny	0811 20 31;	Serbia (RS)	Norowirus	10
(Żywność – mrożona)	ex 0811 20 11,			10
	ex 0811 20 19			10

Diagnostyka - metoda PN-EN ISO 15216

Zalety

- ✓ Uwzględnia główne czynniki wirusowe (NoV i HAV) i najważniejsze rodzaje żywności owoce miękkie, warzywa zielone i małe
- ✓ Szczegółowy opis wykonania badania, używanych odczynników i sprzętu
- ✓ Większe zaufanie do otrzymanych wyników ze względu na szeroki panel stosowanych kontroli i zasad ich interpretacji
- ✓ Możliwość porównania wyników otrzymanych przez różne laboratoria

Wady

- ✓ Nie uwzględnia badania żywności przetworzonej
- ✓ Bardzo rozbudowana metodyka badań
- ✓ Duża liczba kontroli zwiększa koszt badań
- ✓ Nie pozwala na odróżnienie zakaźnych od inaktywowanych cząstek wirusa



Obecność wirusowego RNA = [?] obecność zakaźnych wirusów

Interpretacja dodatnich wyników badań

- ✓ Wykrycie NoV / HAV RNA metodą real-time (RT)PCR wg ISO TS 15216-1/2
- ✓ Interpretacja możliwa tylko w połączeniu z istniejącymi kontrolami używanymi na poszczególnych etapach analizy
- ✓ Rozważyć możliwość potwierdzenia „dodatnich wyników” innym testem molekularnym

Co oznacza dodatni wynik?

Obecność wirusowego RNA = [?] obecność zakaźnych wirusów

Obecność sygnału w badaniach molekularnych nie dowodzi obecności zakaźnych cząstek wirusa i nie wskazuje na stopień zagrożenia zdrowia publicznego

Zapobieganie zanieczyszczeniu żywności

Wprowadzenie środków kontroli (czynniki, procesy, zabiegi czy postępowanie) mające na celu:

- eliminowanie zagrożeń na całej długości łańcucha żywnościowego
- lub redukcję ich występowania do akceptowalnego poziomu z punktu widzenia systemu zapewnienia bezpieczeństwa żywności
- niedopuszczenie do rozwoju zagrożenia

Rodzaje środków kontroli

- Wprowadzenie środków kontroli wynikających z wdrożenia zasad GAP/GHP/GMP
 - ✓ dobra jakość wody
 - ✓ przestrzeganie zakazu rolniczego wykorzystywania ścieków i ich osadów
 - ✓ przestrzeganie zasad higieny
 - ✓ osoby z objawami wskazującymi na infekcję przewodu pokarmowego powinny zostać tymczasowo odsunięte od wykonywanych prac
 - ✓ prowadzenie szczepień profilaktycznych
- Środki kontroli wynikające z systemu HACCP

O czym warto pamiętać

- ✓ wirusy nie namnażają się w żywności, a tylko ją zanieczyszczają
- ✓ żywność zanieczyszczona wirusami nie zmienia swoich właściwości organoleptycznych
- ✓ do zanieczyszczenia żywności wirusami głównie dochodzi na etapie produkcji pierwotnej
- ✓ obecność wirusów wskazuje na konieczność podjęcia kolejnych działań oraz wprowadzenia rozwiązań systemowych zgodnie z wytycznymi dobrych praktyk w łańcuchu produkcyjnym żywności, które zagwarantują wirusologiczne bezpieczeństwo żywności



Dziękuję Państwu za uwagę

