



A madárinfluenza elleni alternatív védekezés lehetőségei

Ideje-e változtatni a védekezés stratégiáján?

Dr. Palya Vilmos

Tudományos tanácsadó

Ceva-Phylaxia Zrt.

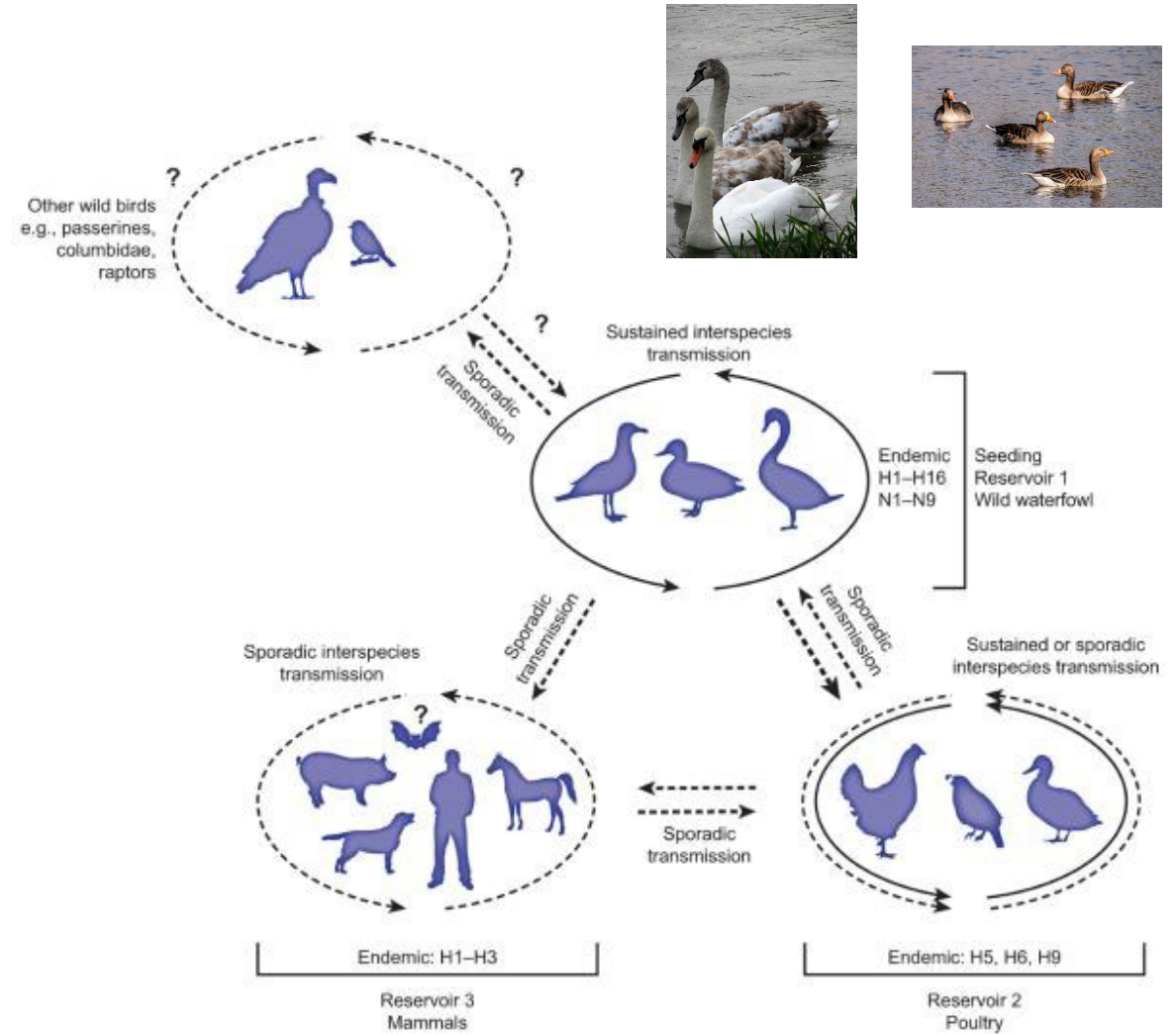


Influenza A vírusok ökológiája

Vadon élő vízimadarak az influenza A vírusok rezervoár forrását képviselik.

Rezervoár csoportok: vadon élő vízimadarak, baromfi és emlősök.

- Vírusok átvitele rezervoár csoportok között $\Rightarrow$ szórványos vagy tartós átvitel.
- Fajok közti cirkulálás az egyes csoportokon belül.



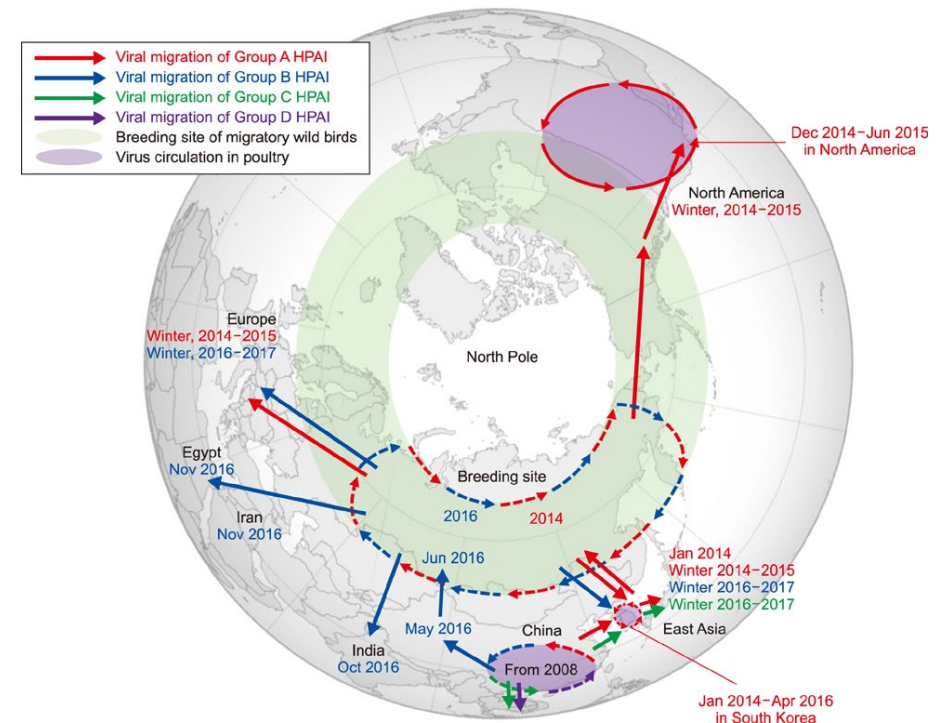


H5N1 Gs/GD HPAI járványok eredete és története

- ➡ **1996** – első izolátum libából (goose/GD/96)
- ➡ **1996 - jelen:** **gazdafaj expanzió:** liba → kacska → tyúkfélék → számos vadmadár faj → emlősök
✱ környezet erőteljes kontaminálása.
- ➡ **2003/2004** – **robbanásszerű terjedést** ⇒ először Ázsiában majd vándorló vadmadarak által behurcolásra került Európába, Közel-Keleti országokba, Afrikába és végül Észak-Amerikába is.

HPAI H5N1 Gs/GD globális terjedése

- 1996 óta a **H5 HPAI-vírus** Gs/Gd-vonalának **gyors evolúciója**.
- **HA gén mutációja** útján számos genetikailag eltérő vírus-klád jött létre:
 - Klád 2.2 és 2.2.1 2005 és 2007 között
 - Klád 2.3.2 2008 és 2010 között, végül
 - Klád 2.3.4.4 2014-től napjainkig
- **Egyes vírus-kládok** mára már **endemikusak** Ázsia, Közel-Kelet és Afrika egyes területein.



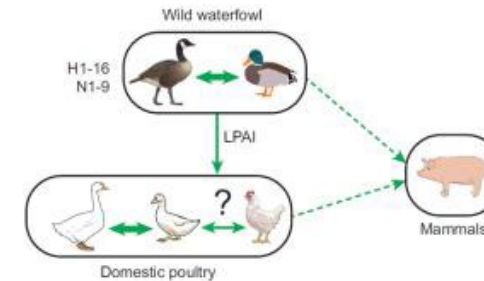
Magas patogenitású madárinfluenza
2.3.4.4 klád terjedésének mintázata.

Madárinfluenza vírusok változó ökológiája

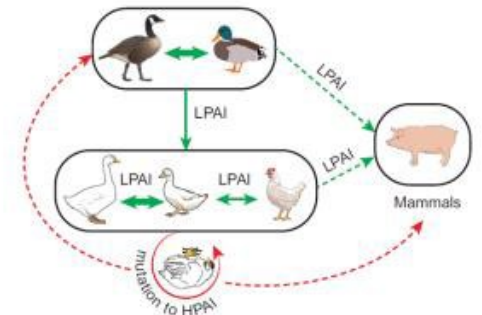
Gazda állatok különböző rezervoár csoportjai közötti **HPAIV átvitel**:

- *Szórványos átmenete LPAI-ról HPAI-ra;*
 - HPAI H5N1 *átmeneti adaptációs időszaka* víziszárnyasokban;
 - HPAI *átmeneti terjedési időszaka* vadon élő vízimadarakban.
- **Vad vízimadarak** jelenleg átmeneti állapotban vannak ahhoz, hogy a **nagy pathogenitású vírusnak is stabil rezervoárjává váljanak** ⇒ évente ismétlődő vadmadár migrációk alkalmával a kis és nagyüzemi állományok újrafertőződésének esélye jelentősen megnőtt.

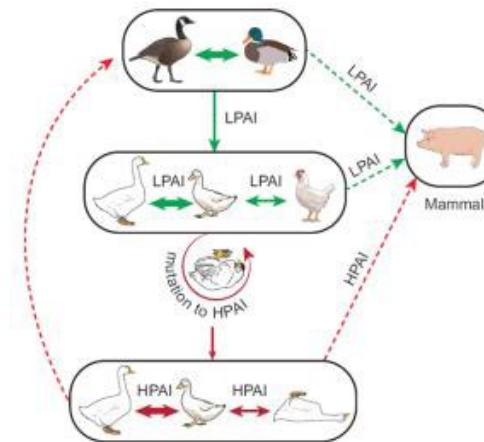
a) Stable Period



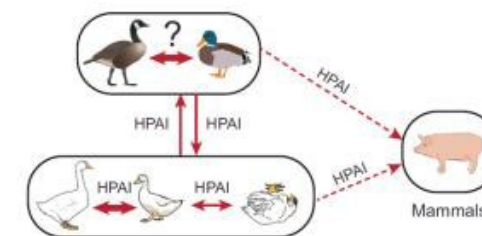
b) Transition Period (Sporadic)



c) Transition Period (Adaptation)

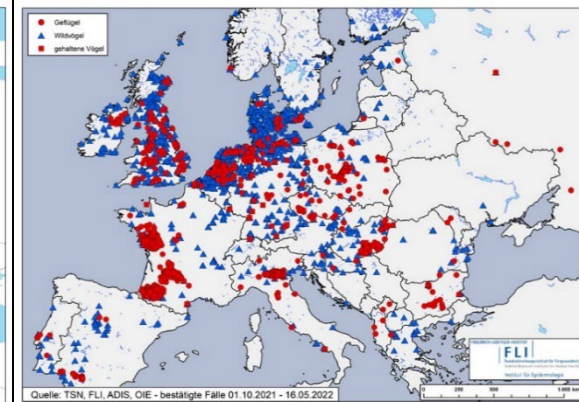
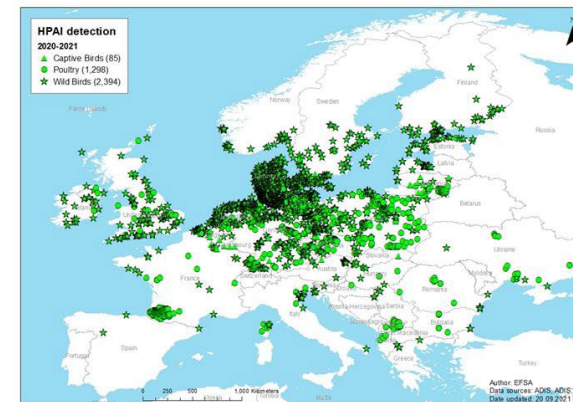
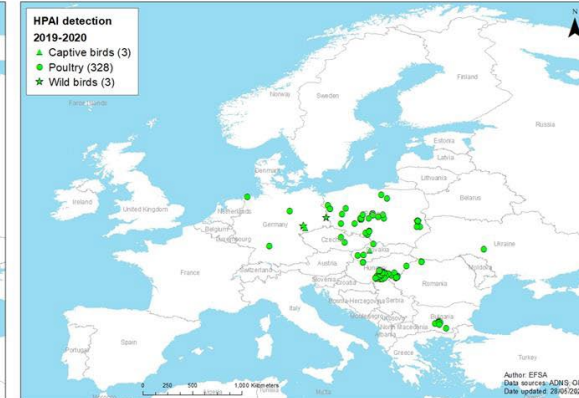
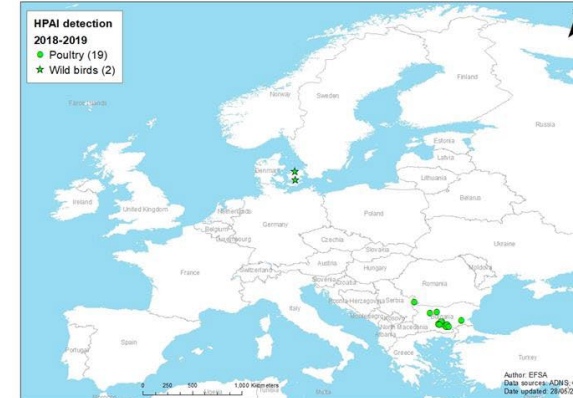
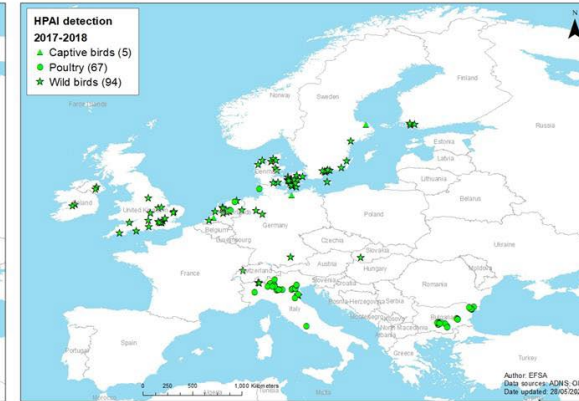
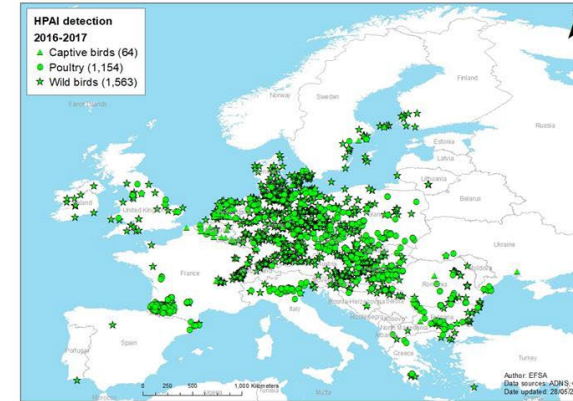


d) Transition Period (Expansion)



H5N1 Gs/GD EURÓPÁBAN

- 2005 és 2022 között több mint **12 HPAI H5 behurcolás** → tömeges elhullás mind baromfiban mind vadmadarak között.
- 2014 óta a **2.3.4.4 klád uralkodóvá válása** → *széles gazdafaj fogékonyság → vadmadarak széles spektruma képes hordozni és terjeszteni a vírust → észrevétlen terjedés.*
- **Víziszárnyasok aszimptomatikus vírus terjesztők.**
- **Gyors genetikai változás** → helyi törzsekkel való génkicserélődés.
- A vírus a vadmadarak migrációs idején túl, szinte az egész év folyamán jelen van → **endémiássá válás** lehetősége jelentősen megnőtt.



Védekezés

- Sokasodó tapasztalatok arra utalnak, hogy a 2.3.4.4 genotípus (H5Nx) okozta **járvány kitörések folytatódnak** a jövőben is.
- Bár ezek a járványkitörések **időlegesen kontrollálhatók a kiirtásos módszerrel**, de az így elszenvedett gazdasági kár és állatjóléti kérdések felvetik más kontroll stratégiák keresésének szükségességét.
- Egyre gyakrabban elhangzó vélemény, hogy **vakcinázás hatékonyan segítheti a járványok elleni védekezés jelenlegi módszereit** mind a betegség megelőzése mind a vírus felszámolása céljából, és költséghatékonyabb is lenne.

Vakcinás védekezés

Megválaszolandó kérdés:

- Igaz-e , hogy a jelenlegi védekezési módszer az elvárásnak megfelelően működik és csak kis gazdasági és szociális következménnyel jár?
- Igaz-e, hogy az állatok fertőzéssel szembeni rezisztenciájának növelése segítheti a betegség megelőzését ill. a kártétel csökkenését?



Ha a válasz NEM az első és IGEN a második kérdésre akkor komolyan el kell gondolkozni a vakcinázás bevezetéséről.

Mit várhatunk a vakcinázástól?

Megelőzzük a betegség
kialakulását és az elhullást

Növeljük a fertőzéssel
szembeni rezisztenciát

Csökkentjük a vírusürítés
mértékét



Csökkentjük a vírus terjedését állatról-
állatra és az állományban

Csökkentjük a környezet
szennyeződését a vírussal

Csökkentjük a humánfertőzés
esélyét

Vakcinázás: *Érvek és Ellenérvek*

Ellenérvek:

Megfelelő
vakcinák
hiánya

Antigén
driftet
segíti

Jelentési
morál
romlik

Irtás
Hatékonyabb?

Néma
űrités

Endémias
fertőzéshez
vezethet

Biológiai
biztonság
hanyagolása

Kereskedelem
gátolt

Vakcinázott
állományok
ellenőrzése?

Reasszortálódást
segíti

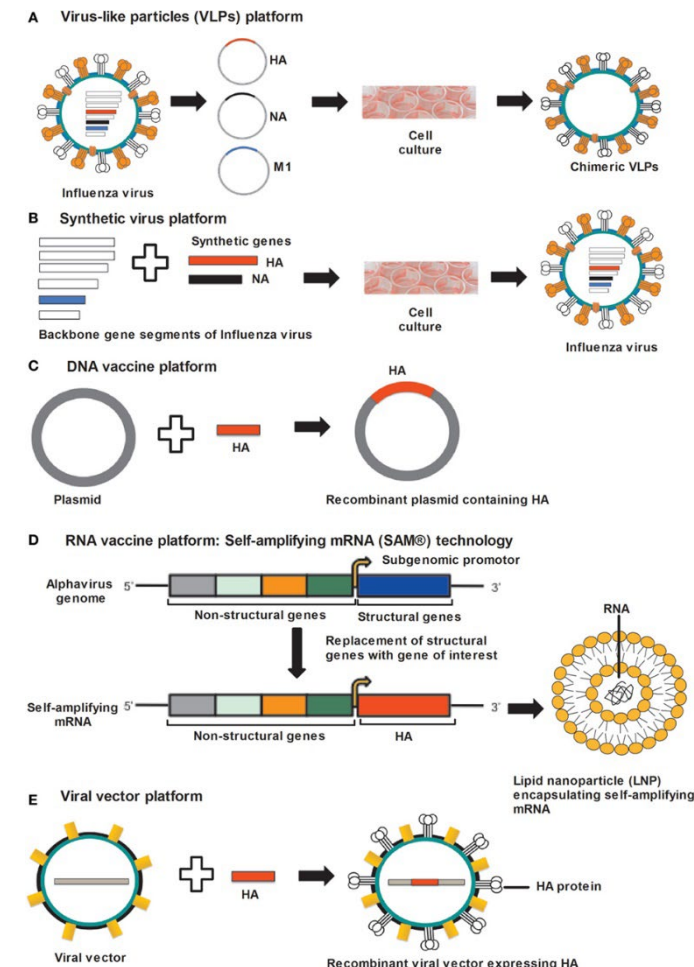
Gátolja a
mentesítést

Exit
stratégia?

Vakcinázás: Érvék és Ellenérvek

Ellenérv: nincsenek hatékony vakcinák

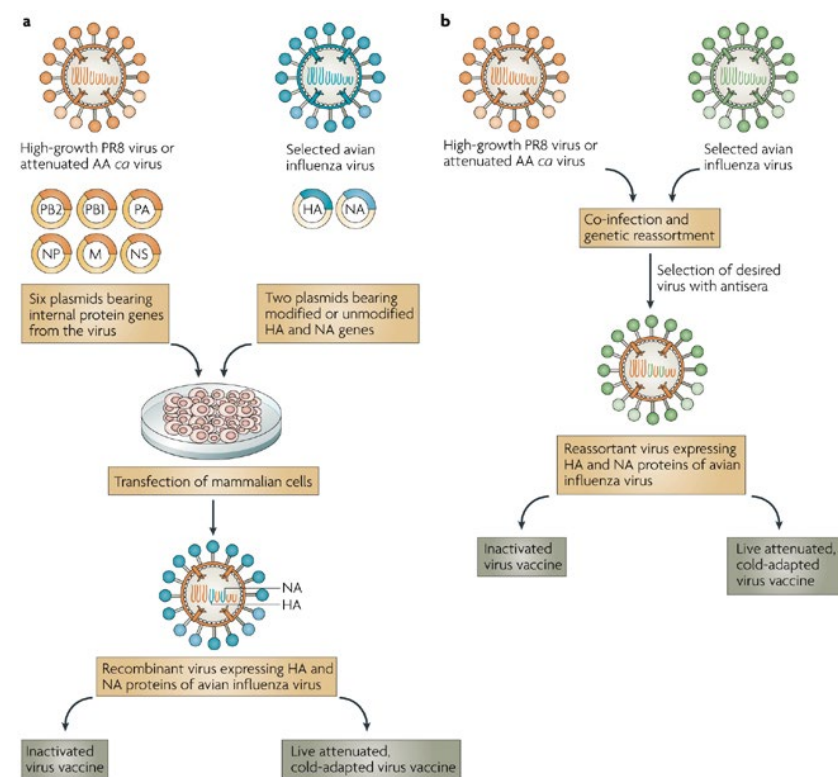
- A jelenleg elérhető vagy közeljövőben elérhető AI vakcinák öt technológián alapulnak:
 - Teljes vírust tartalmazó vakcinák $\Rightarrow$ vad típusú vírus vagy reverz genetikával (RG) előállított;
 - Alegység HA-antigén vagy vírusszerű részecskék (VLP);
 - Vírusvektorok (élő) az AI-vírus HA expresszálására;
 - mRNS alapú vakcinák H5 AI vírus géninzerttel;
 - DNS vakcinák (HA gén).



Érvek a vakcinák mellett

RG teljesvírus vakcinák (inaktivált) $\Rightarrow$ legelterjedtebb

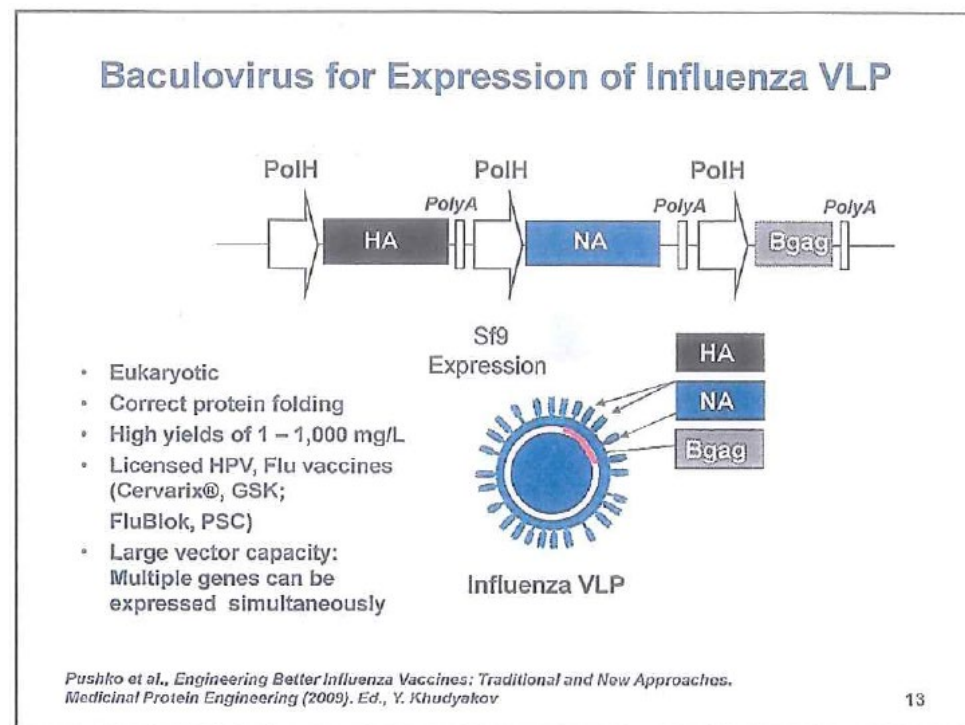
- Attenuált humán influenza vírus törzs, amiben a HA és a NA géneket az éppen releváns járványtörzs HA és NA génjére cserélték ki.
- Embrionált tyúk tojásban (vagy szövettenyészetben) való szaporítással, majd kémiai inaktiválással és adjuváns hozzáadásával készülnek.
 - *Járványtörzs antigenitásbeli változása esetén gyors vakcinatörzs cserét tesz lehetővé*
 - *MDA iterferencia*
 - *DIVA szerológia nem lehetséges*



Érvek a vakcinák mellett

VLP vakcinák

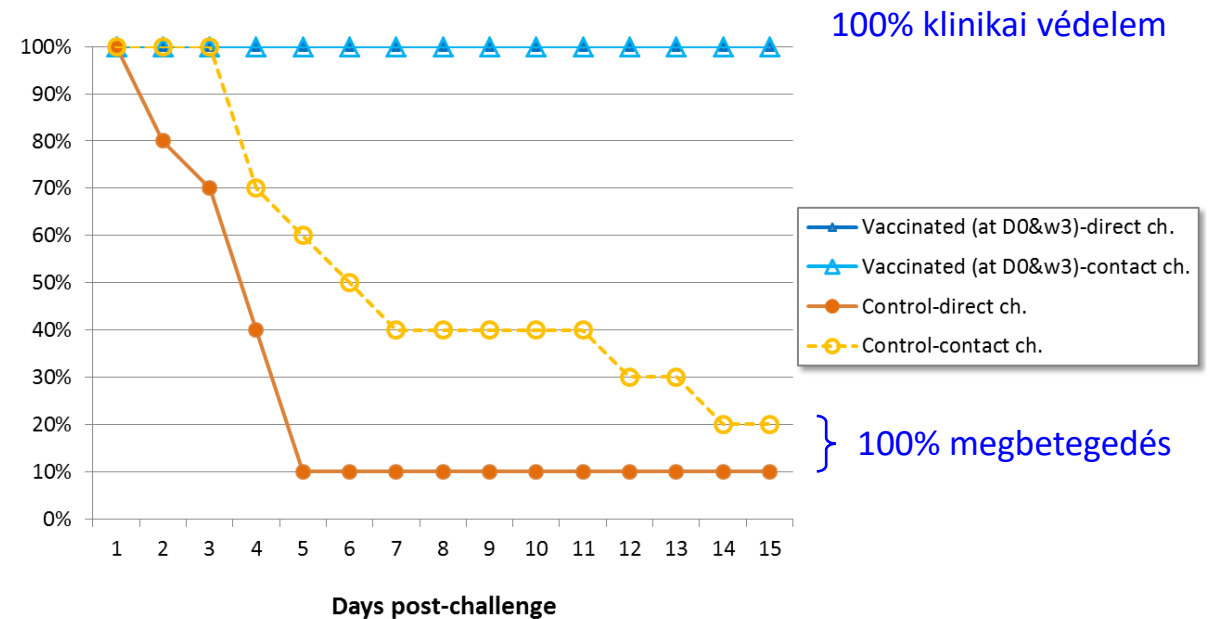
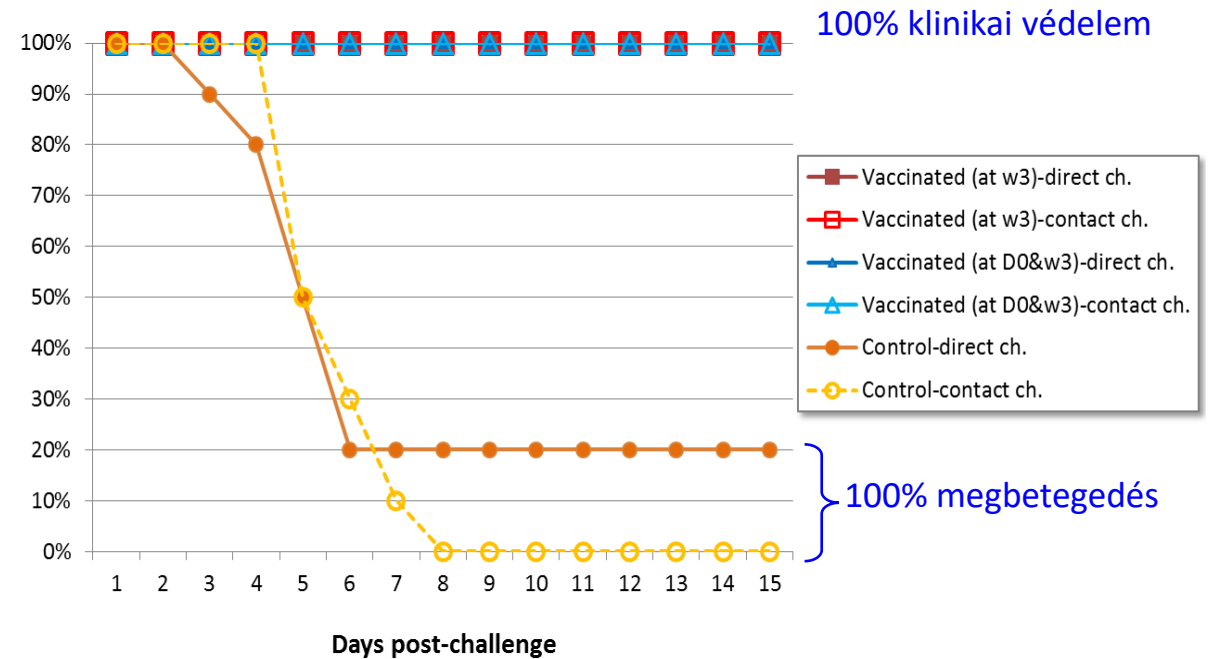
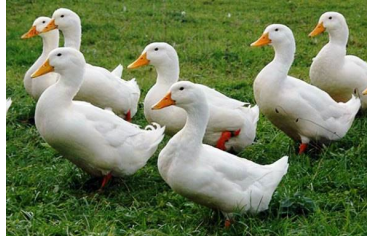
- A VLP-k **önösszeálló vírusfehérje komplexek**, amelyek felépítésében és szerveződésében szorosan utánozzák a szülővírusok szerkezetét.
- A madárinfluenza vírus **HA, NA és M1** (vagy Bgag) génszekvenciájának expressziós vektorba (pl. Baculovirus) történő klónozásával, majd rovarsejtekbe történő transzfekciójával állítanak elő.
- Az előállított VLP-kből hiányzik a vírus genetikai anyaga, ezért **nem fertőzőképesek**.
- **DIVA szerológia lehetséges**



VLP vakcina hatékonyság kacsákban

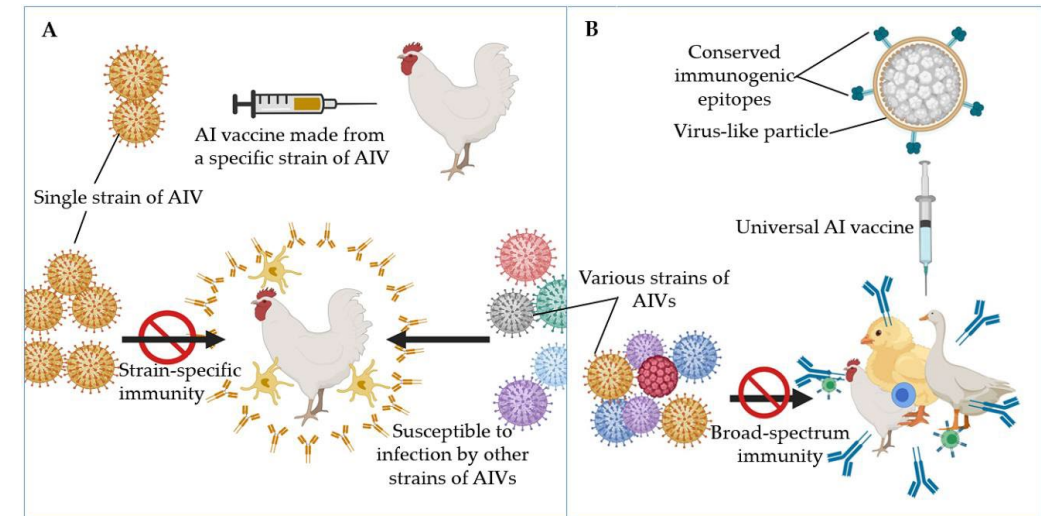


Teljes klinikai védelem és vírus transzmisszió gátlás.

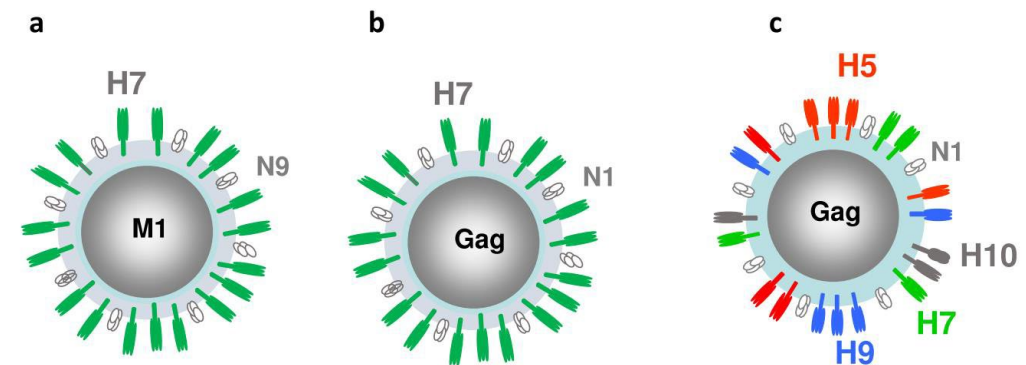


Széles spektrumú VLP vakcina

- AIV M2e és a HA szár komponenseit **tartalmazó vakcina** széles spektrumú immunitást biztosít, mivel ezek az összes AIV-törzsben konzerváltak, szemben egy specifikus törzs HA antigénjét tartalmazó vakcinával ami csak törzs-specifikus immunitást biztosít.
- Szélesebb immunitás kiváltása érdekében a **különböző altípusokból származó HA-molekulák** együtt lokalizálhatók a rekombináns VLP-n.



N. N. Ninyio et al., Vaccines 2020, 8, 694;

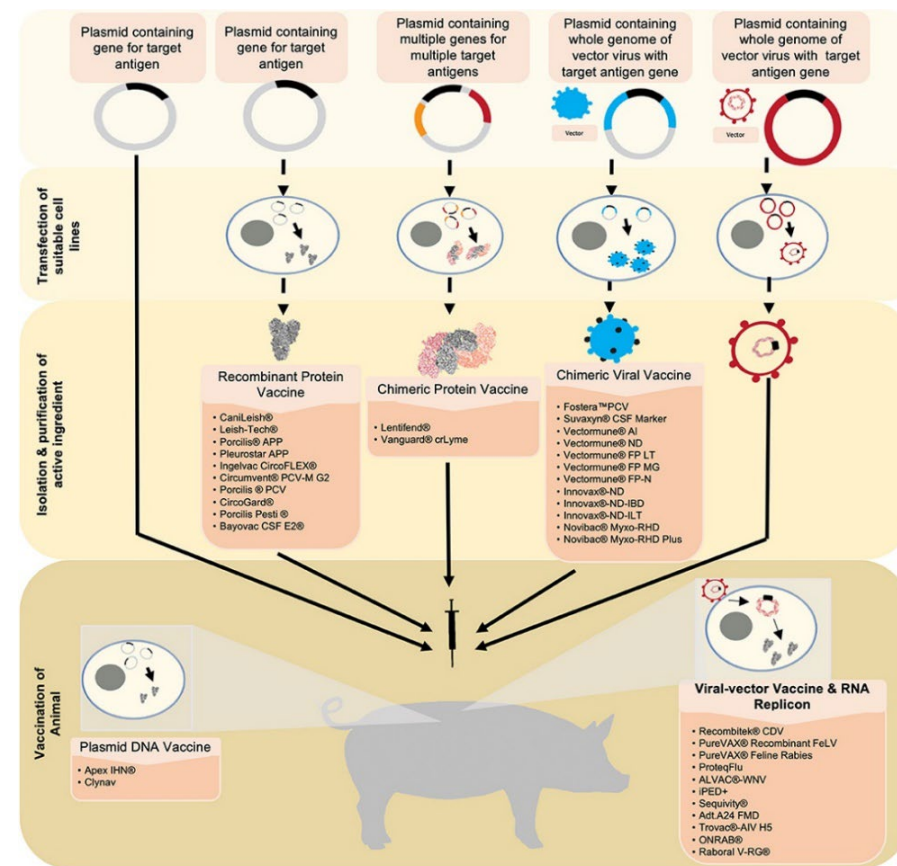


Peter Pushko and Irina Tretyakova, Viruses 2020, 12, 518.

Érvek a vakcinák mellett

Vírusvektor vakcinák

- Vírusvektor-alapú AI vakcinák **nem influenza** „hordozó” vírust használnak az **AIV** immunogen antigénjeik expresszálására.
- A **vektor** egy **attenuált vírustörzs** (pl. rekombináns **HVT** (rHVT-AIV), **NDV** (rNDV-AIV), **baromfihimlő vírus** (rFPV-AIV), **kacsapestis vírus** (rDVE-AIV), stb.
- A HA fehérjét kódoló influenza géneket a hordozó vírusvektorba építik be úgy, hogy a **HA fehérje a vírus felszínén fejeződjön ki**.
- Ilyen típusu vakcinák a természetes fertőzéshez hasonlóan az **immunrendszer valamennyi ágát stimulálják**.
- **DIVA szerológia lehetséges**



rHVT-H5 vakcina hatékonyság -Vírusürítés és terjedés vizsgálata-

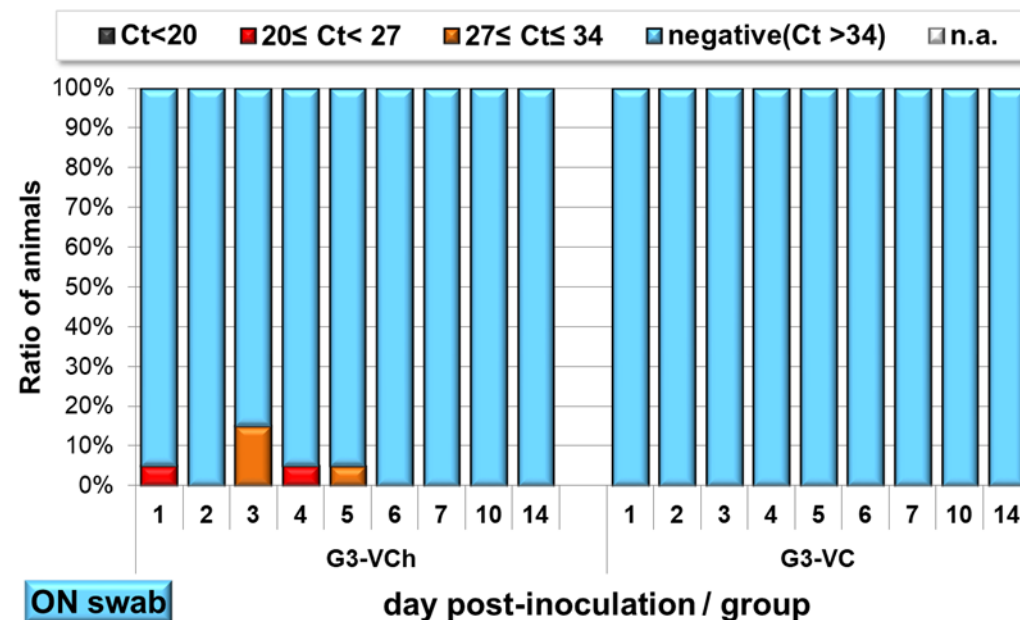
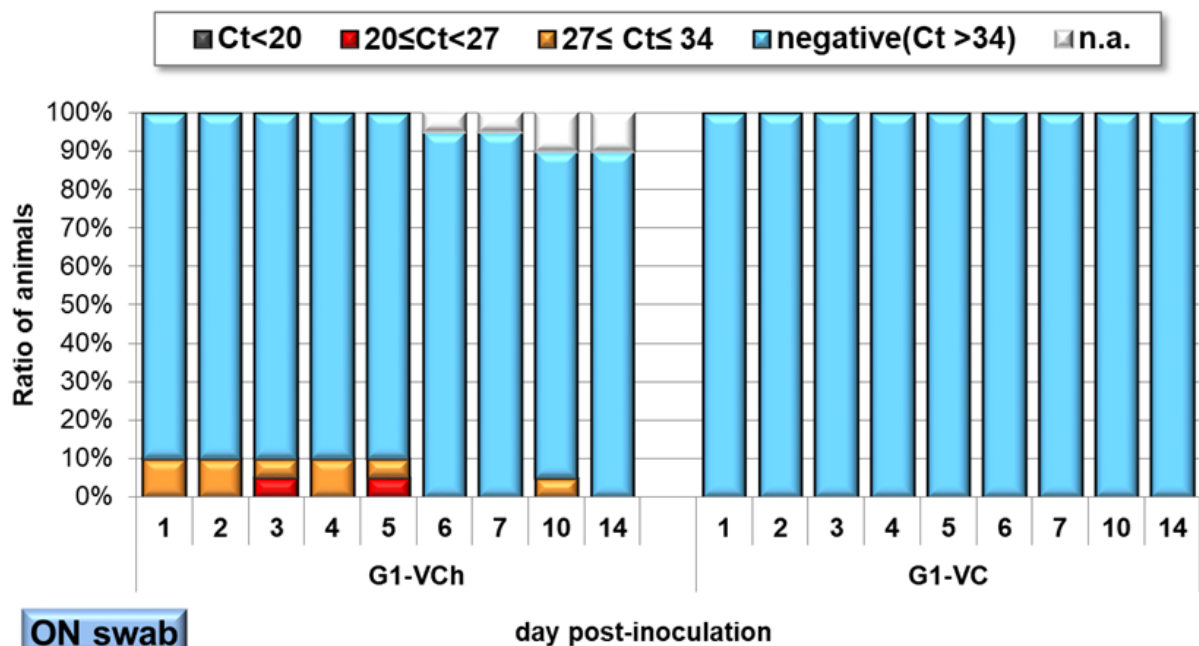
Vectormune-AI(H5)

Broiler

G1- és G3-VCh – Vakcinázott ráfertőzött

G1- és G3-VC – Vakcinázott contact sentinel

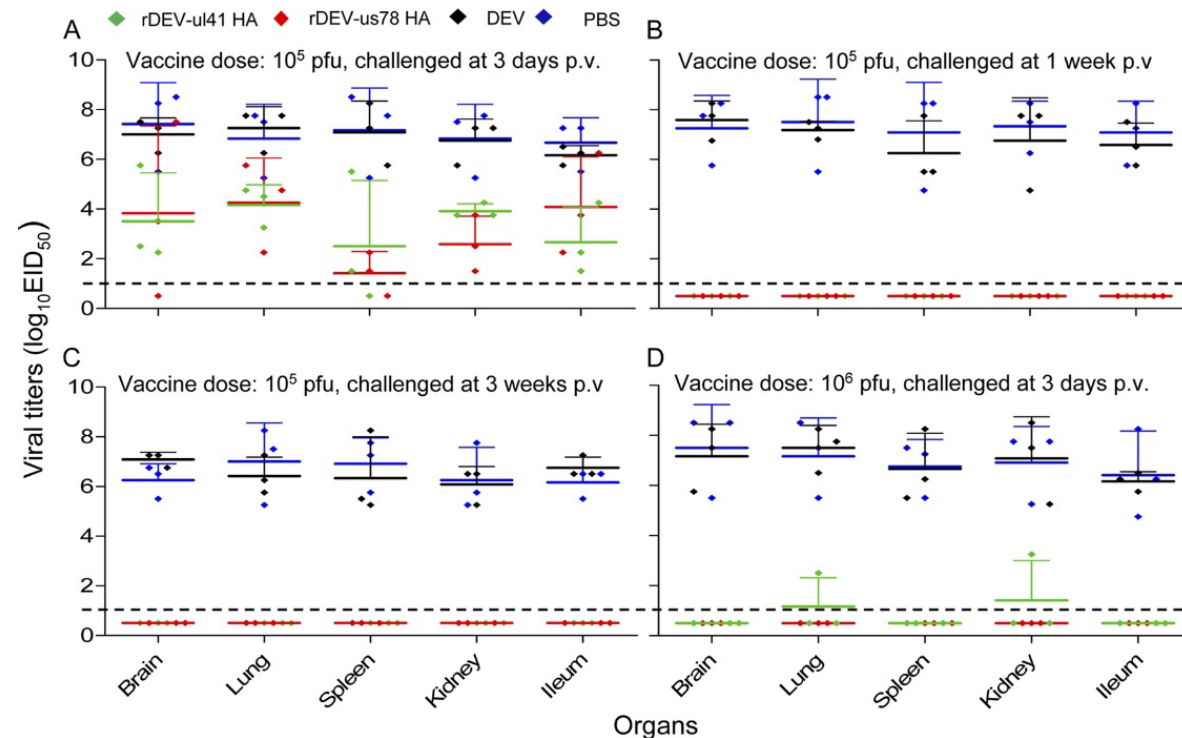
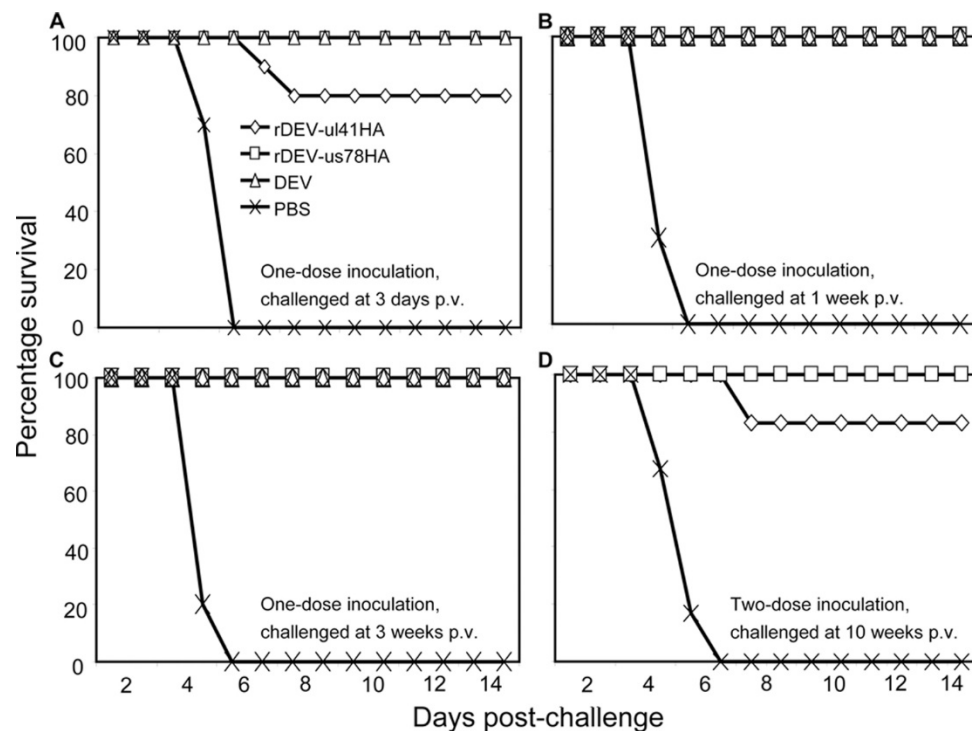
Tojó



H5N8 HPAIV fertőzéssel szemben teljes
klinikai védelem és vírus transzmisszió gátlás.

rDEV-H5 vakcina hatékonyság kacsákban

Klinikai és fertőzéssel szembeni védelem



rDEV-H5 vakcina 1 héttel az oltás követően 100%-os klinikai védelmet és a ráfertőző vírus szaporodását is teljesen megakadályozta.

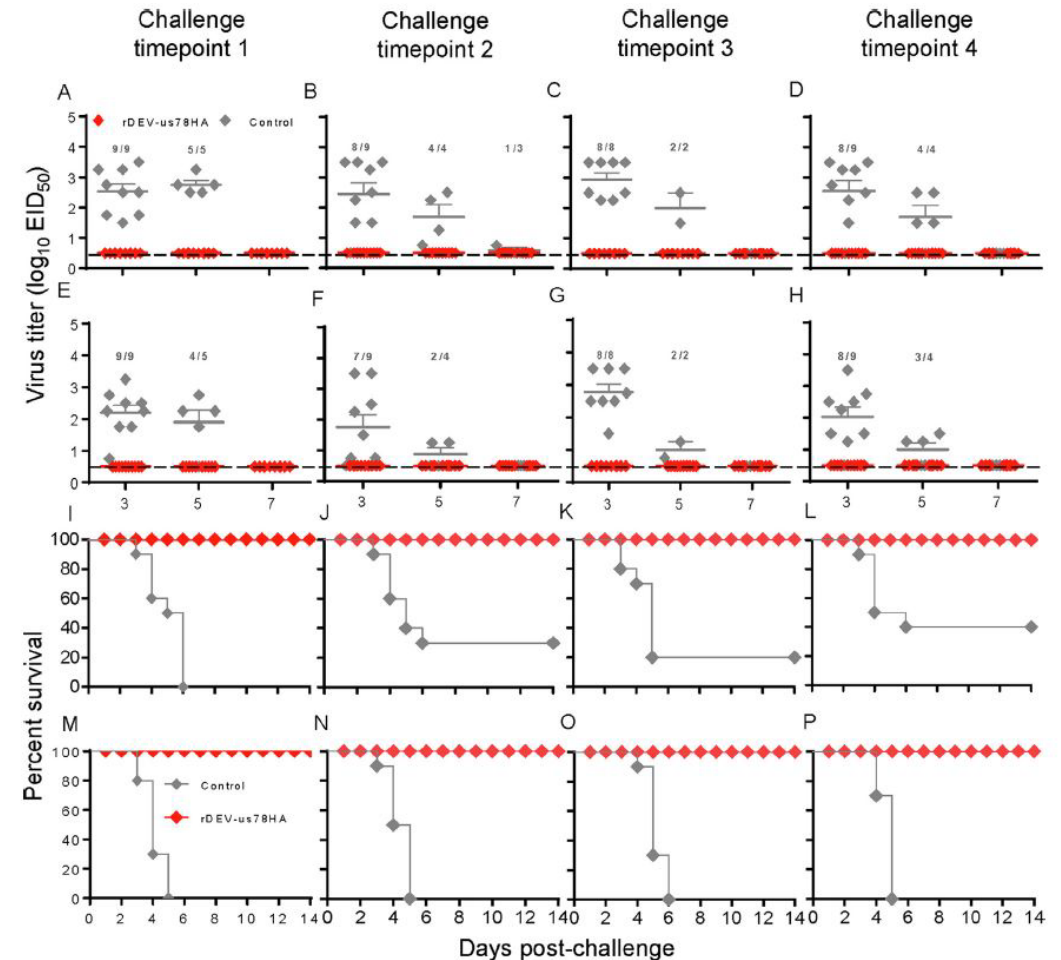
Fertőzés elleni védelem!

rDEV-H5 vakcina hatékonyság kacsákban

Immunitás tartósság

- Vakcinázás: 2, 5 és 15 hetes korban.
- Ráfertőzés: 3 (1. időpont), 15 (2. időpont), 25 (3. időpont), illetve 60 hetes (4. időpont) korban történt H5N1, H5N6 és H5N8 HPAIV.
- A ráfertőzés után a 3., 5. és 7. napon szájgarat- és kloákaminták a vírusürítést tesztelésére.
 - Az oropharyngealis és a kloaka tamponok vírustiterei az A–D, illetve az E–H paneleken láthatók. A panelek tetején lévő számok a vírusürítők számát mutatják.
 - A pirossal a vakcinázott, a szürkével a kontrollcsoportok adatai.
 - A H5N1 vírussal fertőzött túlélő kacsák százalékos aránya az I–L paneleken, a DEV-vel fertőzött túlélő kacsák százalékos aránya pedig az M–P paneleken látható.

**Teljes klinikai védelem és vírusürítés gátlás
60 hetes korig!**

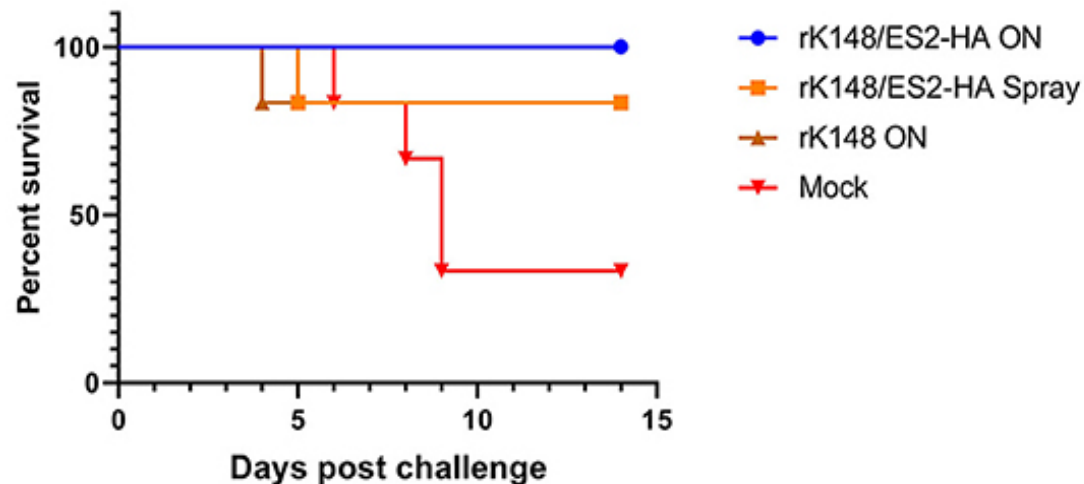


rNDV-H5 vakcina hatékonyság kacsákban és csirkékben

- Oculonazális vagy spray vakcinázást értékelték H5N6 HPAIV fertőzéssel szemben.
- Egyszeri oronasalis alkalmazást követően 1 vagy 2 héttel H5 ellenanyagválasz
- Spray alkalmazás esetén kacsákban csak booster vakcinázás után jelentek meg humorális ellenanyagok.
- Ráfertőzéssel szemben magas túlélési arány.

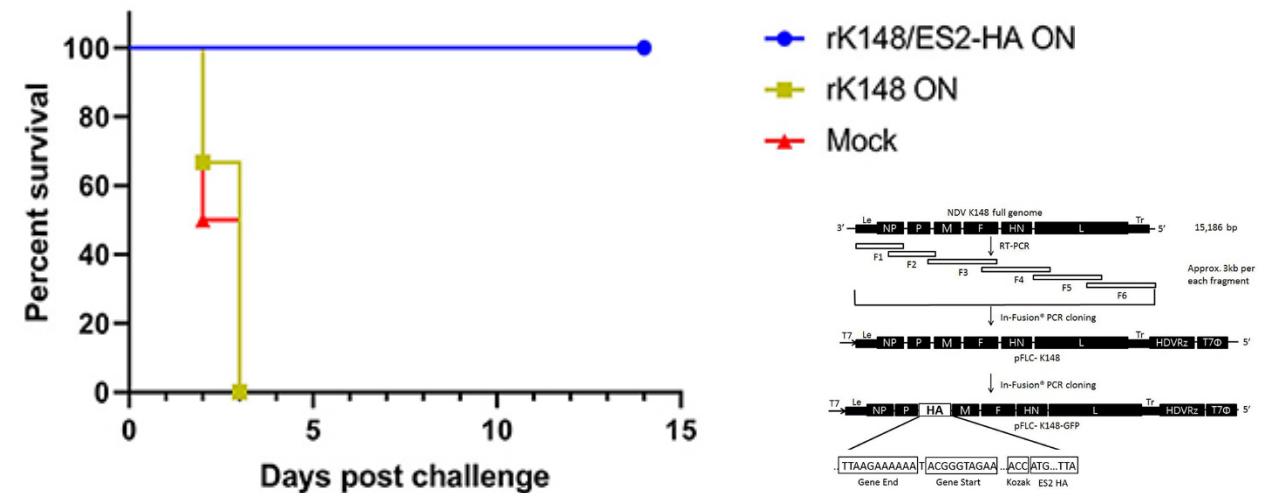
A

Survival rates of ducks post challenge



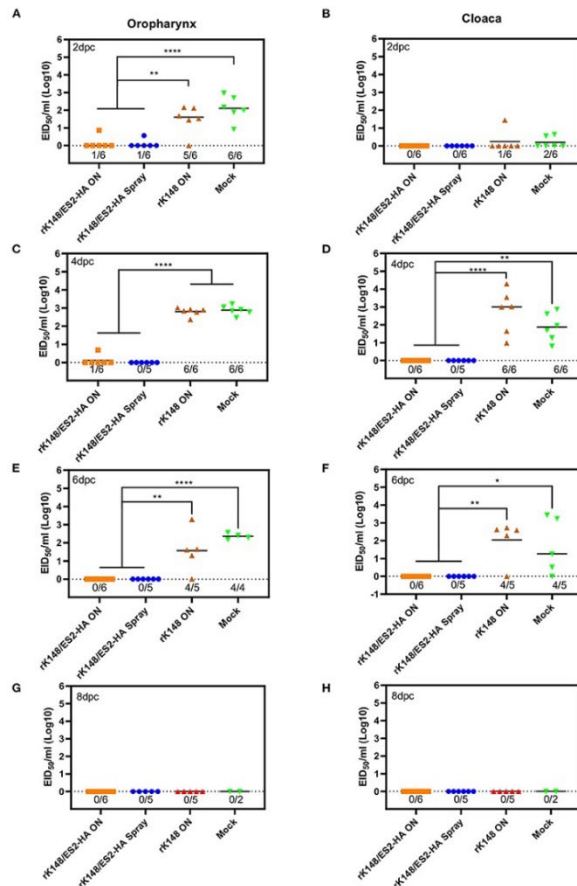
B

Survival rates of chickens post challenge

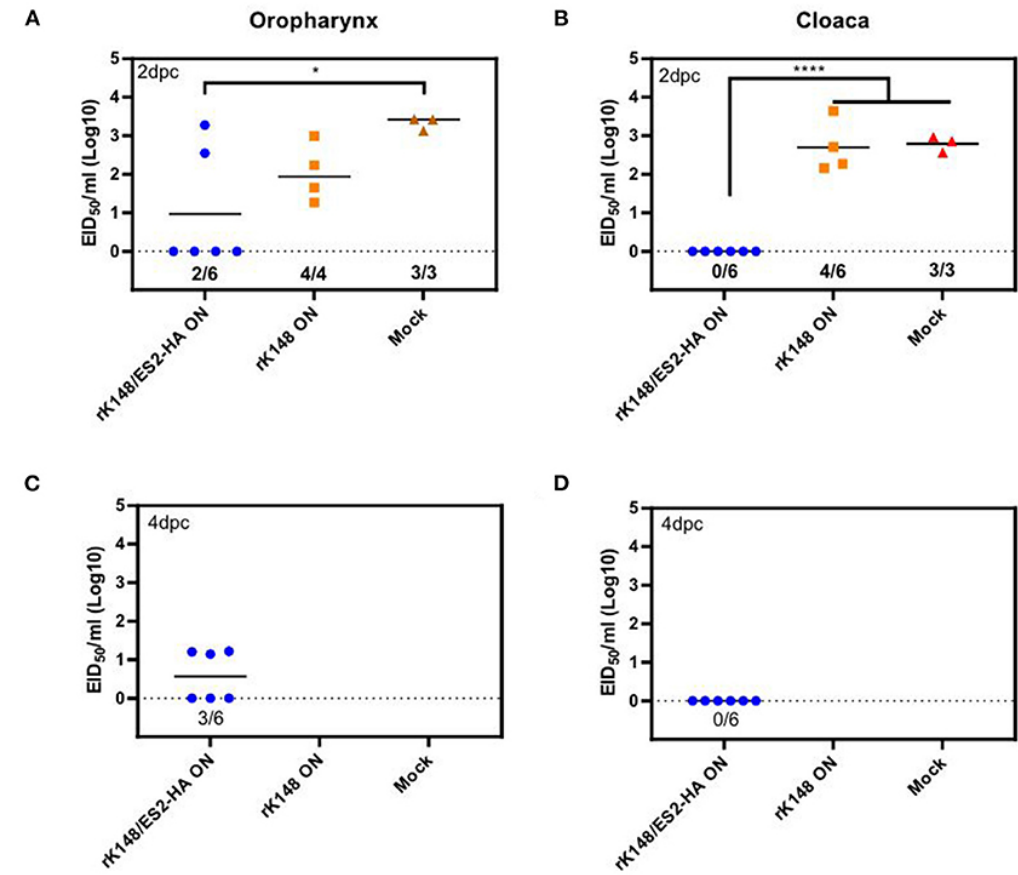


rNDV-H5 vakcina hatékonyság kacsákban és csirkékben

Oropharyngealis és a kloákalis ürítés
kacsákban H5N6 HPAIV fertőzés.



Oropharyngealis és a kloákalis ürítés **SPF**
csirkékben H5N6 HPAIV fertőzés.



Vírusürítés jelentős gátlása ill. teljes megszüntetése.

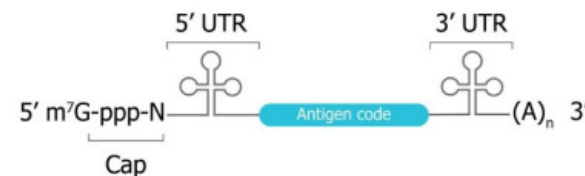
Érvek a vakcinák mellett

RNS vakcinák

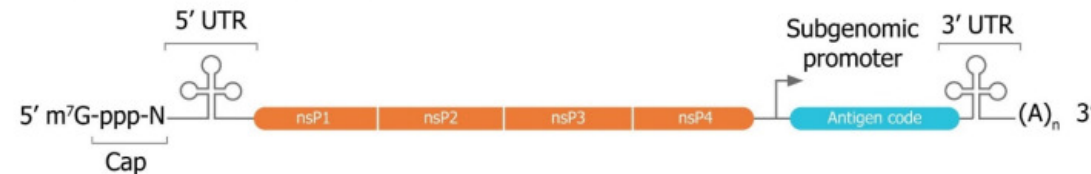
Két fő típusa:

- **Nem amplifikáló mRNS-molekulák** (mRNS),
- **Önamplifikáló mRNS** (saRNS vagy replikonok), amelyek az RNS vírusvektorból származó autoreplikatív aktivitással rendelkeznek.

A. Conventional non-amplifying mRNA



B. Self-amplifying mRNA (replikon)

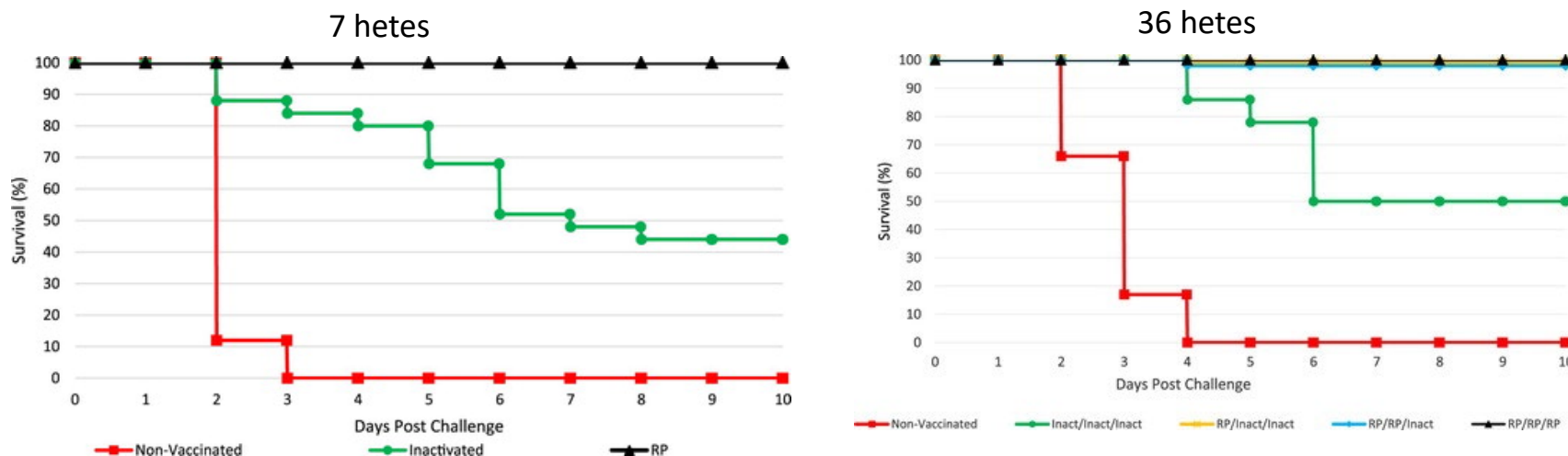


Anna K. Blakney et al., *Vaccines (Basel)*. 2021 Feb; 9(2): 97.

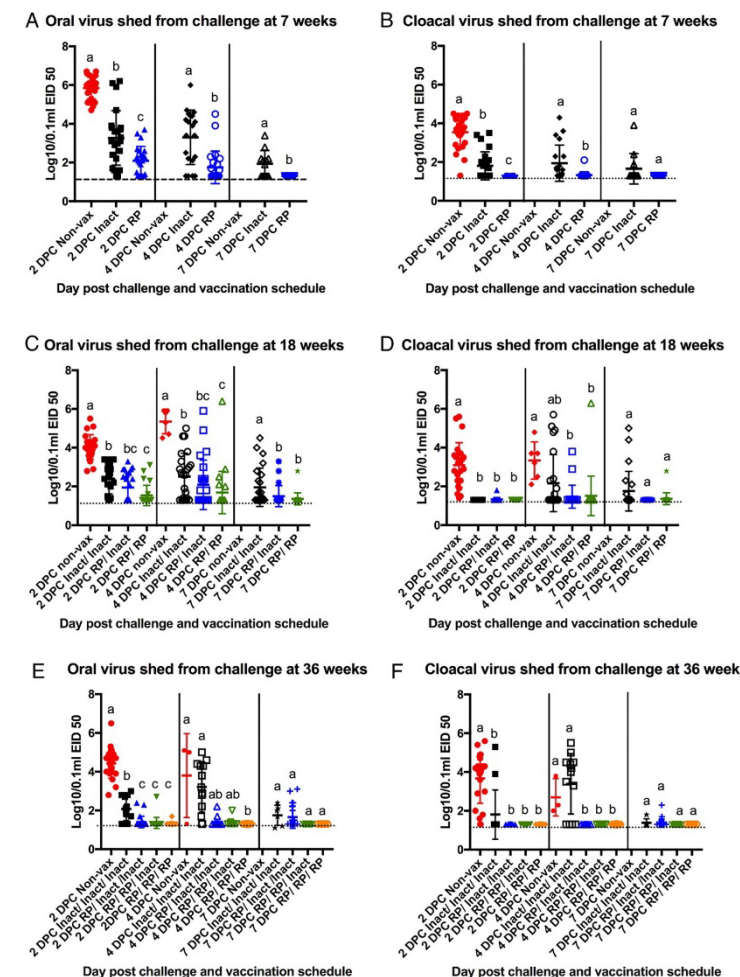
Az önamplifikáló RNS előnyös a nem amplifikáló RNS-hez képest, mivel megőrzi az mRNS-vakcinák előnyeit (gyorsan kifejleszthető, moduláris tervezés és a sejtmentes szintézis), viszont önreplikációs tulajdonsága miatt alacsonyabb dózisú RNS-t igényel megfelelő immunitás kiváltásához.

Inaktivált (RG) és Replikon RNS H5 vakcinák Hatékonyság tojóhibrid csirkékben

- Vakcinák: RG és RP, primer és booster vakcinázási programban
- Primer/booster vakcinázás: 1 hetes, 7 és 18 hetes korban
- Ráfertőzés: H5N2 HPAIV vírussal 7, 18 és 36 hetes korban.



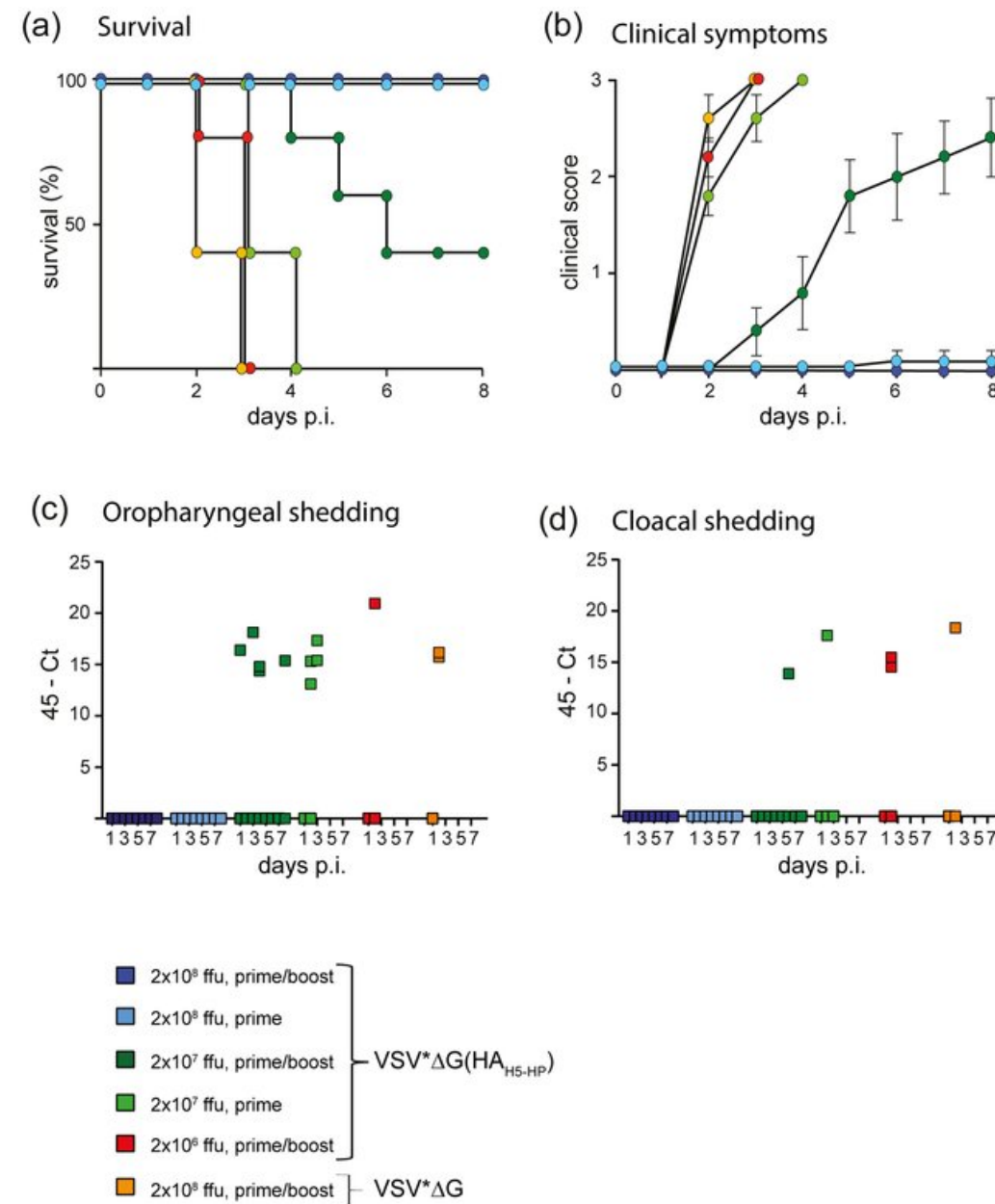
- Minden vakcinázási program csökkentette az elhullást és vírusürítést;
- **RP vakcinát magába foglaló program $\Rightarrow$ teljes klinikai védelem és jelentős vírusürítés csökkenés ill. megszűnés,** messze felül múlta az inaktivált vakcinát.



VSV-replicon vakcina

Hatékonyág csirkékben

- Vakcinázás: SPF csirkéket 4 és 7 hetes korban; ráfertőzés: 9 hetes korban.
- VSV-replikon vakcina teljes védelmet biztosított letális H5N1 fertőzés ellen.
- A hatékonyság dóziszfüggő.
- Ugyanezen vakcina booster alkalmazása erősen felerősítette a humorális immunválaszt, és teljesen megakadályozta a fertőzést okozó vírus terjedését sentinel állatokra.
- A vakcina lehetővé tette a fertőzött állatok és a beoltott állatok szerológiai megkülönböztetését (DIVA)



Érvek a vakcinázás mellett

A bemutatott adatok arra utalnak, hogy a jelenleg is rendelkezésre álló vakcinák fontos eszközei lehetnek a baromfiállományok HPAI-val kapcsolatos veszteségeinek megelőzésében és a vírusterhelés csökkentésében.

FONTOS:

Rendelkezésre állók helyes kiválasztása és kombinálása



Vakcinázás kivitelezésének minősége



Mefelelő ellenőrzőrendszer kialakítása a vakcinázott állományok követésére



Ha a fertőzött állományok felderítése késedelmes vagy hiányos az irtásos módszer sem vezet a vírus eliminációjához

Érvek és ellenérvek

Ellenérv: vakcinázás néma fertőzéshez vezethet

Néma fertőzés vakcinázás nélkül is elfordul

Állományok rendszeres monitorozásával
időben felfedhető

Vakcinázás erősen csökkenti vagy teljesen
megszünteti a vírus terjedését (példák)

Érvek és ellenérvek

Ellenérv: vakcinázás elősegíti/gyorsítja a vírus antigen változását

Vakcinázás nélkül is folytonosan végbemegy

Antigén változás akkor probléma, ha a vakcinák frissítése nem történik meg időben

Bizonyos vakcinák az antigén variánsok szélesköre ellene is tud védelmet biztosítani

Labor kísérletekben előidézett gyors antigénváltozást a gyakorlati megfigyelések nem igazolják

Érvek a vakcinázás mellett

Védelem a H5Nx HPAIV antigén variánsok széles spektrumú ellen *Vectormune-AI(H5) « Cross-clade » hatékonysága*

Type of bird	with MDA against:		HPAIV used for challenge			Challenge at:	% Protection		Reference
	HVT	AIV	Strain	S.type	Clade		Vaccinated	Not vaccinated	
SPF CK	No	No	A/CK/Viet Nam/1203/2004	H5N1	1	4 woa	85%	0%	Perez D. 2012
COM BR	Yes	No	A/Duck/Hungary/11804/2006	H5N1	2.2	2 woa	90%	0%	De Vriese J. et al. 2009
COM BR	Yes	Yes (H5N2)	A/Duck/Hungary/11804/2006	H5N1	2.2	2 woa	100%	20%	De Vriese J. et al. 2009
COM BR	Yes	Yes (H5N2)	A/Duck/Hungary/11804/2006	H5N1	2.2	3 woa	90%	0%	De Vriese J. et al. 2009
SPF CK	No	No	A/CK/Egypt/1709-1 VIR08/2007	H5N1	2.2.1	3 woa	100%	0%	Rauw F. et al. 2011
SPF CK	No	No	A/CK/Egypt/1709-6/2008	H5N1	2.2.1	3 woa	100%	0%	Rauw F. et al. 2011
COM BR	Yes	No	A/CK/Egypt/1709-6/2008	H5N1	2.2.1	4 woa	90%	0%	Rauw F. et al. 2012
COM BR	Yes	Yes (H5N1)	A/CK/Egypt/1709-6/2008	H5N1	2.2.1	4 woa	100%	0%	Rauw F. et al. 2012
COM BR	Yes	Yes (H5N1)	A/CK/Egypt/1709-1 VIR08/2007	H5N1	2.2.1	4 woa	90%	0%	Rauw F. et al. 2012
COM BR	Yes	Yes (H5N1)	A/CK/Egypt/1709-6/2008	H5N1	2.2.1	4 woa	70%	0%	Rauw F. et al. 2012
COM BR	Yes	Yes (H5N1)	A/CK/West Java Subang/29/2007	H5N1	2.1.3	4 woa	80%	0%	Soejoedono R. D. et al. 2012
COM BR	Yes	Yes (H5N1)	A/CK/Puwakarta-Cilingga/142/2010	H5N1	2.1.3	4 woa	95%	0%	Soejoedono R. D. et al. 2012
SPF CK	No	No	A/Whooper Swan/Mongolia/3/2005	H5N1	2.2	6 woa	100%	0%	Kapczynski D.R. et al. 2015
SPF CK	No	No	A/CK/West Java Subang/29/2007	H5N1	2.1.3	4 woa	80%	0%	Kapczynski D.R. et al. 2015
SPF CK	No	No	A/CK/Queretaro/14588/1995	H5N2	-	4 woa	95%	0%	Kapczynski D.R. et al. 2015
SPF CK	No	No	A/CK/Egypt/1709-6/2008	H5N1	2.2.1	4 woa	100%	0%	Rauw F. et al. 2012
SPF CK	No	No	A/CK/Egypt/1709-6/2008	H5N1	2.2.1	8 woa	100%	0%	Rauw F. et al. 2012
COM BR	Yes	Yes (H5N1)	A/CK/Egypt/1709-6/2008	H5N1	2.2.1	4 woa	93%	0%	Kilany W. H. et al. 2012
COM BR	Yes	Yes (H5N1)	A/CK/Egypt-63/2010 "variant"	H5N1	2.2.1.1	5 woa	80%	0%	Kilany W. H. et al. 2012
SPF CK	No	No	A/CK/Germany/2014	H5N8	2.3.4.4	4 woa	100%	0%	Steensels M. et al. 2015
SPF CK	No	No	A/CK/Bangladesh/11RS1 984-33/2011	H5N1	2.3.2.1	4 woa	100%	0%	Bonfante F. et al. 2013
COM LY	Yes	Yes (H5N1)	A/CK/Egypt/128s/2012	H5N1	2.2.1	19 woa	73%	0%	Kilany W. H. et al. 2014
COM LY	Yes	Yes (H5N1)	A/CK/Egypt/128s/2012	H5N1	2.2.1	19 woa	60%	0%	Kilany W. H. et al. 2014
SPF TK	No	No	A/WS/Mongolia/2005	H5N1	2.2	4 woa	96%	0%	Kapczynski et al. 2012

Érvek és ellenérvek

Ellenérv: vakcinázás a H5Nx vírus endémiássá válásához vezethet

Tapasztalatok cáfolják a feltételezést, hogy stamping-out stratégiával meg lehet szabadulni a vírustól.

Rendszeresen ismétlődő járványkitörések, új törzsek ismétlődő behurcolása.

A vírus eliminációjának valószínűsége csekély, közel a nullához – vadmadarak „endémiás” HPAV hordozása

Alacsony valószínűsége annak, hogy ez változni fog

Ezzel szemben valós gyakorlati tapasztalat igazolta, hogy vakcinázás megszakítja a vírus terjedését.

Érvek és ellenérvek

Ellenérv: vakcinázott állományokat folyamatosan ellenőrizni kell

A vakcinázott állományokra vonatkozó jelenlegi felügyeleti követelmények megterhelőek, költségesek és gátolják a felhasználást

Egyszerűsíteni kell az érzékenység csökkentése nélkül - meg lehet tenni

Fókuszáljon az elhullott állatok és ivóvíz minták vizsgálatára

Beoltott állományok egyszerűsített monitorozása

Leggyakrabban alkalmazott módszer *sentinel állatok használata*. Ez sokszor problémás.

Alternatív módszer:

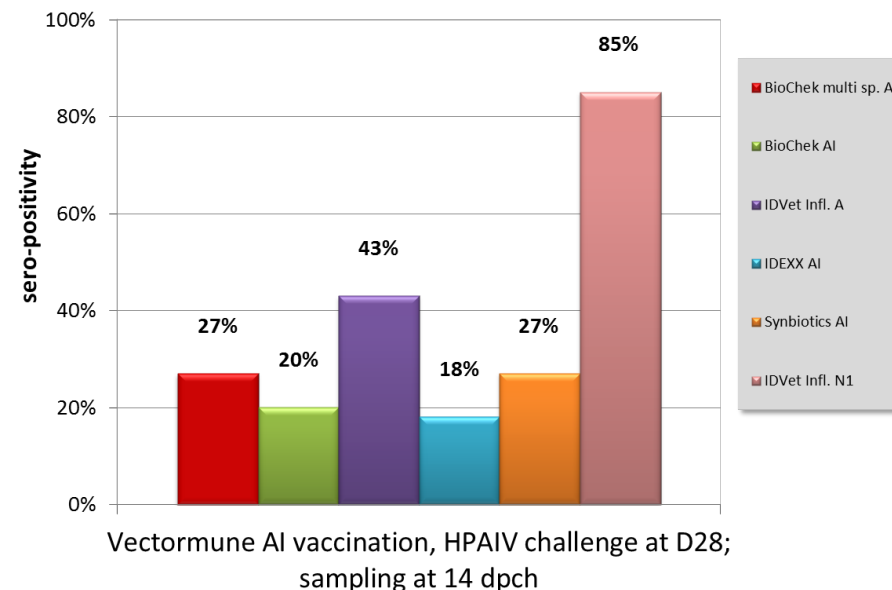
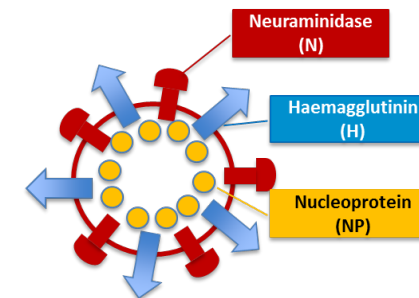
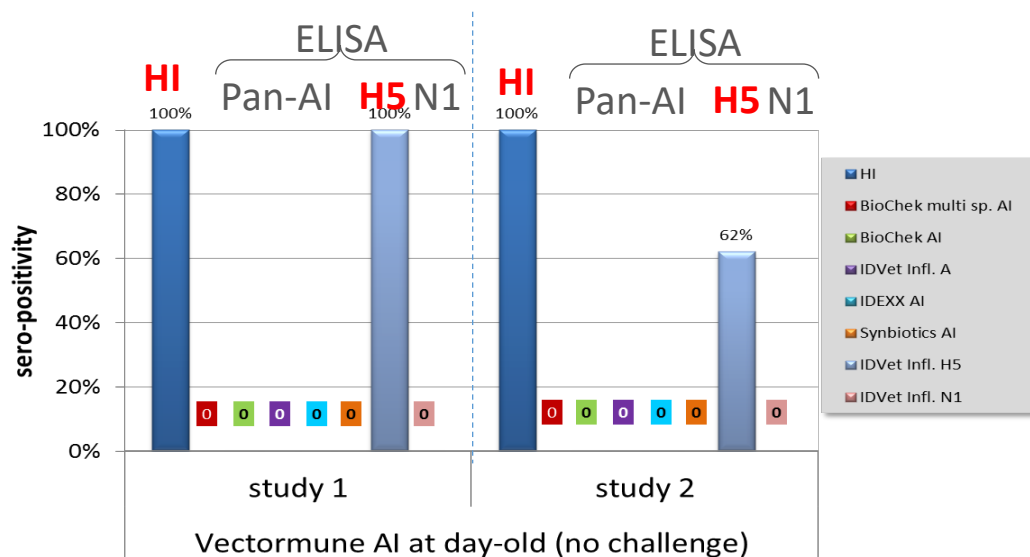
- **Ivóvíz minta** - tegyük az állományból 60 vagy több madarat egy elkerített helyre és biztosítsunk számukra klórmentes ivóvizet, hagyjuk az állatokat inni és utána vegyünk a vízből mintát RT-PCR vizsgálatra.
- **Mintázást rendszeresen ismételjük** – hetente, kéthetente, havonta, vagy csak egyszer a madarak piacra kerülése vagy bármely okból történő szállítása előtt.
- **Környezeti minta** - amennyiben a vírusürítést bélsár útján is ellenőrizni akarjuk, friss ürülékkel szennyezett alom területről vett taposó tampon minták is tesztelhetők;

Az egyéb lehetőségek közé tartozik:

- **H5-tel szembeni titer növekedés** szerológiai monitorozása vakcinázott állományokban. Titer emelkedés esetén alaposabb vizsgálatokkal kell annak okát meghatározni.
- **DIVA szerológiai** módszer használata.

DIVA Szerológiai teszt használata

- VLP, Vektor és mRNA vakcinák esetén csak H5 specifikus ELISA eredményez szero-
pozitivitást, míg a vírus más antigénjeivel
szembeni ellenanyagokat kimutató
szerológiai módszerek negatív eredményre
vezetnek.



- Mezeivírus fertőzés vagy teljes vírust
tartalmazó vakcinával történt
immunizálást követően a teszt
alkalmatlan annak meghatározására,
hogy melyik AIV szubtípus okozta a
fertőzés.

Érvek és ellenérvek

Ellenérv: vakcinázás gátolja/megakadályozza a nemzeti és nemzetközi kereskedelmet

Ez a jelen helyzet

OIE code nem tiltja a kereskedést vakcinázást alkalmazó helyekről - tárgyalásos megegyezés

Megfelelő felderítő módszer alkalmazásával igazolható a vakcinázott állományok mentessége

Nem befolyásolja a nem vakcinázott állományok státuszát (zoning/compartment)

Záró gondolatok

- **Baromfiipar kulcsfontosságú célja** $\Rightarrow$ fertőzések megelőzése és a termékek kereskedelmének megőrzése (helyileg, az EU-n belül és kívül).
- **Hatékony biológiai biztonsági intézkedésekkel párosulva, a jelenleg is rendelkezésre álló vakcinák** – hagyományos vagy molekuláris módszerrel készült újgenerációs – **fontos eszközt jelenthetnek a betegség elleni védekezés stratégiájában.** Ilyen stratégia több lépést foglal magába:
 - *Epidemiológiai tapasztalatok számbavétele*, beleértve a fertőzést elősegítő *termelési rendszerek* szempontjait $\Rightarrow$ *nem H5 influenzavírusral való fertőzés valószínűsége* (amely zavarja a DIVA szerológia alkalmazását).
 - *Megfelelő vakcina(k) és vakcinázási program(ok) kiválasztása.*
 - *Monitorozási rendszerek fejlesztése/tesztelése* $\Rightarrow$ lehetővé téve a vírus terjedésének/jelenlétének kimutatását vakcinázott állományokban, és megfelel a kereskedelmi partnerek követelményeinek.

Záró gondolatok

Miben kell javulni?

- *Vakcinák és vakcinázási programok tesztelése* ⇒ kapacitás bővítése
- *Antigénváltozás követése* ⇒ gyorsabb reagálás ⇒ vakcinafrissítés
- *Szélesebb keresztvédelmet biztosító vakcinák* vagy vakcinázási programok használata ⇒ különböző típusú vakcinák használata hosszú termelési idejű állatok esetében
- *Tömegvakcinázásra alkalmas vakcinák* fejlesztése
- *Regisztrációs követelmények* realitás irányába való változtatása – platform vakcinák
- *Egyszerűbb módszer vakcinázott állományok szűrésére* és fertőzött állományok felderítésére, pl. hullák és ivóvíz monitorozás
- *Megfizethető árú vakcinák* (vagy célzott támogatás)
- *Kommunikáció*

Záró gondolatok

A következő években a HPAI előfordulásának kockázata magasnak tekinthető, így itt az ideje, hogy a vakcinázás globális szinten megvitatásra kerüljön. A kormányoknak és a baromfiipar résztvevőinek jelentősebb befektetéseket kell eszközölni vakcinák és vakcinázási programok fejlesztéséhez és teszteléséhez.

- Ehhez az első lépés lehet az **EU bizottság legutóbbi állásfoglalása** **„Conclusions on highly pathogenic avian influenza (HPAI): a strategic approach for the development of vaccination as a complementary tool for prevention and control”** és egy októberre tervezett konferencia:
 - **„IABS Conference about High Pathogenicity Avian Influenza Vaccination Strategie to prevent and control HPAI. Removing unnecessary barriers for usage.”** OIE, October 25 & 26, 2022 in Paris - France.

KÖSZÖNÖM A
MEGTISZTELŐ
FIGYELMET!

