

In ovo-Applikation von Vakzinen bei Hühnern übertrifft die konventionelle Methode

Jan-Kees van den Wijngaard (Belgien)

In vielen Ländern zeichnen sich wichtige Entwicklungen in Bezug auf die Geflügelproduktion ab, wie z. B. der Anstieg des Verbrauchs, die Forderung nach mikrobiologischer Sicherheit und eine gesteigerte Anfälligkeit für Krankheiten (sowohl für neue als auch für wohl bekannte Krankheiten). Darum ist es verständlich, dass die Geflügelproduktion ein stark (Firmen-) organisiertes Gesundheitsvorsorgeprogramm bezüglich der Prävention und der Kontrolle von Geflügelkrankheiten erforderlich macht.

Immer und überall erweisen sich folgende Punkte als bedeutend:

- die Verbesserung des Hygienemanagements auf Geflügelfarmen sowie
- die Steigerung der Immunität.

Dieser Artikel befasst sich insbesondere mit der Möglichkeit der Immunisierung von Hühnern durch die Verabreichung von Vakzinen.

Die Zielsetzung der Vakzination ist die Verabreichung der richtigen Impfdosis an eine maximale Anzahl von Tieren. Dabei muss man sich darüber im Klaren sein, dass bei der Anwendung der konventionellen Impfung nicht 100 % der Tiere immunisiert werden. Hauptursache dafür ist, dass ein Teil der Tiere überhaupt keine Vakzine oder nur eine unzureichende Dosis erhält. Ein weiterer Grund liegt in der biologischen Vielfalt der einzelnen Impflinge und deren allgemeinem Gesundheitszustand.

Die jahrelange Erfahrung mit der konventionellen Impftechnik hat deutlich gezeigt, dass eine effektive Vakzination von Broilern über Spray- bzw. Trinkwasserapplikation oder durch die manuelle Injektion große Schwierigkeiten bereitet. Als offensichtliche Gründe dafür sind die folgenden Punkte zu nennen:

- viele verschiedene Geflügelhalter und deren Personal sind involviert,
- auf den verschiedenen Farmen wird eine Vielzahl unterschiedlicher Geräte zur Vakzination verwendet,
- Behälter mit Rückständen lebender Vakzine werden wieder verwendet,
- verstopfte Sprühdüsen,
- falscher Sprühdruk (= fehlerhafte Impfstoffverteilung),
- schlechte Wasserqualität (pH, Mineralien),
- die Verwendung von falsch temperiertem Wasser (zu heiß) zur Aufbereitung gefriergetrockneter Vakzinepellets,
- das Anmischen größerer Mengen („Tagesvorrat“) wärmeempfindlichen und zeitlich befristet wirksamen Impfstoffs,
- falsche Dosierung der Vakzine beim Auflösen,
- falsche Dosierung des Verdünnungsmittels,
- Wasserleitungen, die mit Bakterien verunreinigt sind und/oder eine hohe Belastung durch Biofilme aufweisen,
- eine zu kurze oder zu lange Verweildauer des Impfstoffs in der Tränkeanlage,

- verstopfte Nadeln oder Schläuche,
- fehlerhafte Impfstoffreservoirs,
- Einsatz verunreinigter Lösungsmittel,
- falsche Kalibrierung der Injektionsspritzen.

Die Gefahr einer sinkenden biologischen Sicherheit seitens des Impfpersonals ist ein zusätzliches Problem, mit dem im Zusammenhang mit der Massenapplikation von Vakzinen in Aufzuchtbetrieben und auf Geflügelfarmen zu rechnen ist. Wegen mangelnder Vorsichtsmaßnahmen oder Unachtsamkeit kommt es leicht zu Abweichungen, die dazu führen können, dass ein großer Anteil der Tiere nur unzureichend oder gar nicht geimpft wird. Daher ergibt sich die Frage: Was ist die Zielsetzung der Vakzination? Eine Herde einfach nur zu „impfen“ oder sie wirklich zu immunisieren? Letztlich wird das einfache „Impfen“ sich als kostspieliger erweisen! Und man sollte außerdem nicht vergessen: *Ohne Challenge ist jede „Impfung“ „erfolgreich“.*

Unter der Voraussetzung, dass die Zielsetzung bei der Anwendung von Vakzinen darin besteht, jedem Individuum eine genaue Dosis der Vakzine zu verabreichen und gleichzeitig den Anforderungen in Bezug auf Schnelligkeit, Sorgfalt und Sicherheit zu genügen, ist es offensichtlich, dass zur Verwirklichung dieser Zielsetzung nur eine Kombination aus einer geringen Anzahl erfahrener Leute und die Verfügbarkeit eines technisch ausgereiften und zuverlässigen Systems Erfolg versprechend ist. Aus diesem Grunde wird in immer mehr Ländern die in ovo-Vakzinierung als die Methode der Wahl zur Immunisierung von Hühnern gegen MD und andere Geflügelkrankheiten anerkannt. Das INOVOJECT® System erlaubt der Geflügelindustrie die in ovo-Vakzinierung durch eine „automatisierte Massenapplikation“. Gleichzeitig ist diese Massenapplikation im Gegensatz zur Vakzination durch die Applikation über Trinkwasser- oder Sprühanlagen eine individuell anzuwendende Applikation. Ursprünglich wurde das INOVOJECT® System für die Bekämpfung von Marek entwickelt. Die Verfügbarkeit dieser Applikationsmethode ermöglicht jedoch auch den präventiven Einsatz und die Kontrolle einer steigenden Anzahl anderer Krankheitserreger beim Wirtschaftsgeflügel.

In allen Ländern, in denen die Vakzination mittels der in ovo-Technik eingeführt wurde, gibt es bereits oder wird es zukünftig Diskussionen über die Sicherheit und die Effektivität dieser Methode geben. In den vergangenen Jahren begannen solche Diskussionen in West-Europa. Deshalb wurden mehrere Feldstudien zur in ovo-Vakzinierung gegen die Marek'sche Hühnerlähme, Infektiöse Bronchitis und Newcastle Krankheit durchgeführt.

Konventionelle und in ovo-Anwendung von MD Vakzinen

Die Marek'sche Hühnerlähme (Marek's disease, MD) ist eine lymphoproliferative Erkrankung von Hühnern mit weltweiter Verbreitung. Die Häufigkeit dieser Infektion variiert sehr stark in Abhängigkeit von der geographischen Lage der Herde, der genetischen Anfälligkeit einer bestimmten Hühnerrasse und der Virulenz eines endemischen Virusstammes (0-80 %) (BIGGS, 1982).

Wirtschaftliche Verluste durch MD werden durch erhöhte Mortalität, Verwurf, sinkende Legeleistung und die Kosten für den Impfstoff und dessen Applikation verursacht. Trotz der Entwicklung sehr effektiver Vakzine gegen MD ist die Marek'sche Hühnerlähme noch immer weit verbreitet. Verluste durch MD treten nach wie vor weltweit auf, wobei durch die Anwendung der Impfstoffe ein deutlicher Rückgang der Mortalitätsrate zu verzeichnen ist. In einigen Gebieten der Erde scheinen die Verluste durch MD jedoch erneut anzusteigen.

Bedingt durch unzureichende Reinigung und Desinfektion der Geflügelställe können die verbleibenden Rückstände an Kot, Staub und Federn zu einer frühen Infektion der Küken führen. Die in der wirtschaftlichen Geflügelmast übliche hohe Besatzdichte fördert zudem die Ausbreitung des Virus durch direkten Kontakt. Zudem ist der freie Austausch von Luft besonders im Winter begrenzt, was zu einer hohen Konzentration von MD-Virus (MDV) infiziertem Federstaub in der Luft führt. Diese Voraussetzungen führen zu einer früheren Infektion mit einer höheren Virusdosis als unter extensiven Bedingungen.

Die Entwicklung von neuen, effektiveren Vakzinen - wie z. B. von bivalenten Impfstoffen und von neuen Applikationsmethoden - versprechen, diese steigenden Verluste unter Kontrolle zu halten. Es besteht kaum eine bzw. keine Möglichkeit, MD in einem Land jemals vollständig auszurotten. Aber es besteht die Hoffnung, dass die kontinuierliche Forschung mit dem Erscheinen neuer und virulenterer MD-Virusstämme Schritt halten kann und somit die Verluste weltweit auf ein Minimum beschränkt werden können (PURCHASE, 1985).

MDV-Stämme von niedriger bis hoher Pathogenität induzieren bei Hühnern eine Immunsuppression. Vakzine gegen MD wurden und werden routinemäßig durch manuelle Injektionen der Küken in der Brüterei verabreicht. Die Vakzinierung vor dem Schlupf - in ovo - hat keinen nachteiligen Einfluss auf das Schlupfergebnis und die Überlebensrate der Küken. Es gibt umfangreiche Belege, dass der Schutz durch HVT (Herpes Virus of Turkey) gegen ein MDV-Challenge bei frisch geschlüpften Küken nur dann optimal ist, wenn HVT einen Zeitvorsprung von mehreren

Tagen hat, bevor die Hühner pathogenem MDV ausgesetzt sind (SHARMA, 1987). Darum wurde die in ovo-Vakzinierung gegen MD sehr schnell als Methode der Wahl zur Immunisierung kommerziell gehaltener Broiler anerkannt.

Vor kurzem wurden in Europa vergleichende Feldstudien mit Mastelertieren und Legehennen durchgeführt, wobei der Schutz gegen ein MD-Challenge durch die in ovo-Vakzinierung mit der manuellen Injektion verglichen wurde. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind in Tabelle 1 dargestellt.

Diese Versuche zeigen, dass die gleichzeitige in ovo-Vakzinierung mit MD-Rispens + MD-HVT bei Mastelertieren und bei Legehennen einen mindestens ebenso hohen oder einen höheren Schutz gegen ein MDV-Challenge hervorruft wie die manuelle Injektion der Impfstoffe.

Die Schlussfolgerungen aus dieser Studie (eine Zusammenarbeit von Embrex Europa und der Universität Utrecht) lauten:

- Die in ovo-Applikation führt zu keiner negativen Beeinflussung der Schlupfrate.
- Die in ovo-Applikation führt zu keiner negativen Beeinflussung der Qualität der Eintagsküken.
- Die gleichzeitige in ovo-Vakzinierung von Rispens- und HVT-Impfstoff bestätigt sich als gute Alternative zur manuellen (intramuskulären, i. m.) Injektion.

Auf Anfrage sind zusätzliche Informationen zu dieser Untersuchung erhältlich.

Konventionelle und in ovo-Administration von IBD-Vakzinen

Die infektiöse Bursitis (Infectious Bursal Disease, IBD) ist eine ansteckende Erkrankung des Geflügels, verursacht durch doppelsträngige RNA-Viren. Das IBD-Virus (IBDV) kann nachweislich Strauße, Enten, Fasane, Hühner und Puten infizieren und ist von größter Bedeutung in allen Ge-

Tabelle 1: MDV-Challenge von Mastelertieren und Legehennen nach in ovo-Vakzinierung mit MD-Rispens in Kombination mit MD-HVT im Vergleich zur manuellen Injektion und zu einer nicht behandelten Kontrolle - Zusammenfassung der Ergebnisse von 19 Wochen alten Hühnern

Mastelertiere			Legehennen		
RIS ¹ + HVT ² in ovo	RIS + HVT i.m. (Inj. autom.)	Kontrolle	RIS + HVT in ovo	RIS + HVT i.m. (Inj. manuell)	Kontrolle
1000 GKID ³ RIS 1000 PBE ⁴ HVT	1000 GKID RIS 1000 PBE HVT		1000 GKID RIS 1000 PBE HVT	1000 GKID RIS 1000 PBE HVT	
99 Küken	94 Küken	96 Küken	56 Küken	106 Küken	96 Küken
Challenge GA i.m.	Challenge GA i.m.	Challenge GA i.m.	Challenge GA i.m.	Challenge GA i.m.	Challenge GA i.m.
MD bedingte Mortalität 7,1 %	9,6 %	69,8 %	MD bedingte Mortalität 8,9 %	23,6 %	86,5 %
Schutzindex ⁵ 89,8	86,2		Schutzindex 89,7	72,7	

¹ RIS = Rispens ² HVT = Herpes Virus of Turkey ³ GKID = Gewebekultur infektiöse Dosen ⁴ PBE = Plaque bildende Einheiten

⁵ Schutzindex [SI] = $\frac{(\% \text{ MD-Läsionen in der nicht geimpften Kontrollgruppe}) - (\% \text{ Läsionen in der Impfgruppe})}{\% \text{ durch MD verursachte Läsionen in der nicht geimpften Kontrollgruppe}} \times 100$

Forderung für effektive MD Vakzine: [SI ≥ 80], eine Veröffentlichung dieser Studien ist zurzeit in Vorbereitung

flügel produzierenden Regionen der Welt. IBDV ist bei jungen Hühnern hoch infektiös und ruft schwere Schädigungen der Bursa hervor, was zu Immunsuppressionen führt. Das Virus ist sehr stabil. Es konnte gezeigt werden, dass IBDV 122 Tage in einem Hühnerstall und 52 Tage in Nahrung und Wasser infektiös bleibt. Die wichtigsten Kennzeichen einer IBD-Erkrankung sind eine plötzliche Morbidität, eine hohe Morbiditätsrate, zerzauste Federn, extreme Erschöpfung und Dehydrierung. In Abhängigkeit von der Virulenz des IBDV ist eine hohe Mortalitätsrate (bis zu 50 % bei Junghennen und bis zu 30 % bei Broilern) möglich. Erfahrungen der letzten Dekaden haben gezeigt, dass der anfänglich hohe Gehalt an maternalen Antikörpern den Broilern bis zum Zeitpunkt der Schlachtung in vielen Fällen keinen ausreichenden Schutz bietet. Die häufig angenommene lang anhaltende maternale Immunität bei Broilern in Kombination mit den bisherigen Applikationsmethoden in der Praxis ist als Hauptursache für die in vielen Ländern zu beobachtenden IBD-Probleme anzusehen.

Praxisversuche haben gezeigt, dass der Erfolg der Vakzinierung mit IBD-Lebendvakzinen im Wesentlichen von drei Faktoren abhängt:

- eine zu kurze Durstperiode,
- Mangel an Trinkwasser,
- Vakzination bei zu hohem Gehalt an maternalen Antikörpern.

Die Prävention und die Kontrolle von IBD verlangt einen hohen Hygienestandard auf jeder Broilerfarm, an jedem Tag, jede Woche, jeden Monat, jede Mastperiode und jedes Jahr! Darüber hinaus hat es sich als äußerst schwierig erwiesen - wenn nicht gar als unmöglich - den richtigen Zeitpunkt für die Impfung über das Trinkwasser zu bestimmen, da die maternale Immunität innerhalb jeder Herde stark variiert. Die in Europa, im Mittleren Osten und anderswo wieder auftretenden hoch virulenten IBD-Stämme stellen eine Herausforderung im Hinblick auf IBD-Prävention und Kontrolle bei Hühnerküken dar. Trotz umfassender Vakzination von Zuchttieren und Nachkommen verursachen diese virulenten IBDV-Stämme immer noch wirtschaftliche Verluste.

Um den Ausbruch von IBD zu verhindern, wurde eine neue Technologie entwickelt. Durch die Verwendung von IBD-Antikörpern in Kombination mit einer IBDV-Vakzine wird die Bildung von Komplexen erreicht. Der IBD-Antikörper + IBDV-Komplex wird als Vakzine genutzt, die nur einmal im Leben des Broilers in ovo mit Hilfe des Inovojekt-Systems verabreicht wird. Die Komplexvakzine hat sich als sicher und wirksam für die in ovo-Administration sowohl für Geflügel ohne maternal erworbene Immunität (SPF-Tiere) als auch für Broiler mit einem hohen maternalen Antikörpertiter erwiesen. Durch Effektivitäts- und Feldversuche lässt sich die Überlegenheit dieser Methode gegenüber der alleinigen Anwendung von IBD-Vakzinen belegen. Die Komplexbildung von Virus und Antikörper im richtigen Verhältnis erlaubt die sichere in ovo-Administration, denn die virale Replikation in der Bursa - sowohl bei SPF-Tieren als auch bei kommerziellen Broilern - wird verlangsamt.

Als Ergebnis der vorgenannten Studien wurde die Zulassung dieser Vakzine in Großbritannien beantragt. Sie wird unter dem Handelsnamen Bursamune IN OVO[®] vermarktet. In Tabelle 2 und 3 sind die Ergebnisse einer Fallkontrollstudie von 7 Broilerfarmen dargestellt.

Tabelle 2 zeigt, dass die BURSAMUNE-Behandlung vergleichbare oder bessere Schlupfergebnisse ergab als die von nicht geimpften Eiern aus den Kontrollgruppen. Die Eier/Tiere beider Behandlungen stammen von derselben Elterntierherde ab.

Tabelle 2: Schlupfrate von geimpften und nicht geimpften Eiern

Farm	Behandlung mit BURSAMUNE <i>in ovo</i> TM			nicht geimpfte Kontrolle		
	Anzahl Impflinge	Anz. geschlüpfter Küken	% Schlupf	Anz. gelegter Eier	Anz. geschlüpfter Küken	% Schlupf
E-F	41100	34168	83,13	51239	41921	81,72
G	15900	13560	85,28	15750	13503	85,73
H	24300	20735	85,33	24507	20673	84,36
Gesamt	81300	68463	84,21	91496	76097	83,17

Wie die Daten in Tabelle 3 belegen, ist der Immunitätsgrad der mit BURSAMUNE behandelten Gruppe signifikant höher als die der Kontrollgruppe.

Tabelle 3: ELISA Antikörpertiter gegen IBD-Virus und Anteil von Broilern mit positiven AGP¹-Titer auf IBD-Virus (Fallkontrollstudie auf 7 Broilerfarmen)

Parameter	Woche 3		Woche 4		Woche 5	
	BIOV ² [n=168]	CV ³ [n=168]	BIOV [n=168]	CV [n=168]	BIOV [n=168]	CV [n=168]
² log Titer (Elisa) Mittelwerte	3,80 (0,58)	3,47 (0,58)	6,48 (1,15)	4,15 (1,15)	9,7 (1,14)	5,7 (1,14)
	P = 0,68		P = 0,08		P = 0,03	
% Broiler mit Titer (AGP)	0,6	0	48,8	12,0	81,5	42,2
	P = 0,99		P = 0,03		P = 0,03	

¹ AGP = Agar Gel Präzipitation

² BIOV = in ovo-Vakzinierung der Boiler mit BURSAMUNE

³ CV = Vakzinierung der Broiler mit konventioneller IBD-Vakzine über die Tränke

Standard Fehler des Mittelwertes; Unterschiede zwischen den Mittelwerten statistisch signifikant p < 0,05

Konventionelle und in ovo-Administration von ND-Vakzinen

Die Newcastle-Krankheit (atypische Geflügelpest, Newcastle disease, ND) ist eine sehr ansteckende Erkrankung des Respirationstrakts, die bei Hühnern und Puten auftritt. ND-Ausbrüche können eine wirtschaftliche Katastrophe für die internationale Geflügelindustrie bedeuten. In den frühen Neunzigern wurde dies durch umfangreiche Ausbrüche in Europa anschaulich verdeutlicht. Diese Ausbrüche können durch folgende Faktoren erklärt werden:

- Der Import von virulenten ND-Viren, z. B. von Geflügel aus Kleinstbetrieben (Hinterhofhaltungen) oder von Ziervögeln.

- Die Ausbreitung von ND-Virus (NDV), als „Hauptüberträger“ ist dabei zweifellos der Mensch einschließlich die von ihm genutzte Ausrüstung bzw. die zur Vakzination verwendeten Sprüh- und Aerosolgeräte anzusehen.
- Die Abneigung vieler Broilerhalter gegen die ND-Impfung wegen Impfreaktionen des Respirationstrakts bei konventioneller ND-Impfung. Aus diesem Grund war der Immunitätsgrad geimpfter Broiler häufig zu gering.

Solange es möglich ist, Ziervögel und Geflügel aus Kleinsthaltungen nach Europa zu importieren, besteht für die Geflügelindustrie die Verpflichtung für eine gesunde Impfpolitik zu sorgen (das mangelnde Wissen über das Vorhandensein von Geflügel-pathogenen Erregern in Kleinstbetrieben stellt eine anhaltende ökonomische Bedrohung für die Geflügelindustrie dar).

Die erste ND-Vakzinierung findet in der Brüterei über die Anwendung eines Sprays statt. Je nach Infektionsdruck sind in bestimmten zeitlichen Abständen weitere ND-Impfungen erforderlich. Diese werden heutzutage mittels Spray- oder Aerosolgeräten auf den jeweiligen Geflügel-farmen vorgenommen. In der Praxis bedeutet dies, dass viele verschiedene Personen an der Prävention und Kontrolle von ND beteiligt sind. Daher ist es sehr schwierig, eine einheitliche Impfpolitik zur Vakzination einzuführen, die alle Geflügelbetriebe innerhalb einer Region umfasst.

Notwendige Ziele zur weltweiten Verbesserung der ND-Prävention und ND-Kontrolle bei Broilern sind:

- Die Verbesserung der Applikationsmethode, damit jeder Broiler die für einen optimalen Schutz erforderliche Impfdosis erhält.
- Die Suche nach einer verbesserten Applikationsmethode in Brüterei, welche den Einsatz von viel Personal mit ihren Sprüh- und/oder Aerosolgeräten in der Praxis verzichtbar macht.
- Der Versuch, die Impfreaktionen den Respirationstrakt betreffend zu reduzieren, aber gleichzeitig einen zuverlässigen Schutz gegen die Ansteckung mit virulenten NDV zu erreichen und zu erhalten.

Zurzeit ist es immer noch üblich, Broilern in Gebieten, in denen ND verbreitet ist, (wenigstens) zweimal zu vakzinieren. Zum Beispiel: An Tag 1 mittels Spray-Vakzination in der Brüterei und im Alter von ungefähr 3 Wochen durch die Verwendung von Spraygeräten (oder Aerosol). Praxiserfahrungen aus der Vergangenheit haben gezeigt, dass die Vakzination kommerzieller Broiler gegen ND mittels Spray nur 40 bis zu 80 % der Tiere je Herde gegen eine Erkrankung schützt.

Diese Tatsache ist auch in Tabelle 4 dargestellt. 1993 - ein Jahr nach den Ausbrüchen von virulenter ND - wurden nach dem Zufallsprinzip Broiler von holländischen Geflügelfarmen entnommen. Diese Tiere wurden einer ND-Challenge ausgesetzt, um den Schutz gegen das virulente NDV-Herts 33 einzuschätzen. Zwischen diesen Challenges und den ersten Ausbrüchen wurde die Durchführung mindestens einer Wiederholungsimpfung auf der Farm nach der Spray-Vakzination in der Brüterei obligatorisch vorgeschrieben.

Da es sehr schwierig ist, eine einheitliche Impfpolitik auf Geflügelfarmen einzuführen, erscheint die in ovo-Applikation als vielversprechende Methode zur ND-Kontrolle. In Tabelle 5 sind die Ergebnisse neuerer Untersuchungen

Tabelle 4: Impfschutz von Broilern durch zweimalige ND-Lebendvakzinierung nach Challenge mit NDV-Herts 33 (10^{6,5}EID₅₀ pro Tier¹)

Gruppe ²	Tag der Impfung	Impf-Methode	Tag der Impfung	Impf-Methode	Challenge Alter (Wochen)	% Schutz	Durchschn. % Schutz
1	1	S	14	S ³	4	67	
2	1	S	14	S	4	92	
3	1	S	14	S/D ⁴	4	75	78
4	1	S	14	S	6	75	
5	1	S	16	S	6	42	
6	1	S	21	S	6	67	
7	1	S	17	S	6	75	
8	1	S	14	S	6	83	
9	1	S	13	S/D	6	67	
10	1	S	14	S	6	100	
11	1	S	14	S/D	6	75	73

(Animal Health Service Universität Utrecht, 1993)

- ¹ EID₅₀ = Ei infektiöse Dosis 50 %
- ² Jede Gruppe (=Challenge) bestand aus 10-15 Broilern
- ³ S = ND-Vakzinierung über Sprayapplikation
- ⁴ D = ND-Vakzinierung über Trinkwasser
100 % der ungeschützten Tiere (SPF Kontrolle) starben innerhalb von 5 Tagen nach Exposition

dargestellt, wobei die Immunisierung gegen ND über die in ovo-Technik erfolgte. Besonders im Vergleich zu weiter zurück liegenden Challenge-Versuchen - wie in Tabelle 4 dargestellt - sind die hier aufgeführten Resultate sehr vielversprechend.

Tabelle 5: Impfschutz von Broilern durch in ovo-Vakzinierung mit Poulvac® OVoline™ ND nach Challenge mit NDV Herts 33 (10^{6,8}EID₅₀ pro Tier¹)

Gruppe ²	Tag der Impfung	Impf-Methode	Alter bei Challenge	% Schutz
1	ED18 ³	IN OVO	2 Wochen	96,9
2	ED18	IN OVO	4 Wochen	96,7
3	ED18	IN OVO	6 Wochen	81,2 ⁴

FORT DODGE, EMBERX EUROPE, ID Lelystad, Universität Utrecht, 1998

- ¹ EID₅₀ = Ei infektiöse Dosis 50 %
- ² jede Gruppe (= Challenge) bestand aus 32 Tieren
- ³ ED18 = 18. Embryonaltag
- ⁴ 9,4 % (3 Tiere) verendeten und 9,4 % (3 Tiere) waren krank
100 % der ungeschützten Tiere (SPF Kontrolle) starben innerhalb von 5 Tagen nach Exposition

Immer mehr Broiler werden nur noch bis zu 5 Wochen gemästet (in einigen Ländern sogar nur noch bis zu 4 Wochen). Sollten sich die oben genannten Ergebnisse in einer größeren Studie bestätigen, kann möglicherweise in vielen Fällen eine einzelne ND-in ovo-Vakzinierung ausreichend gegen eine Erkrankung schützen.

Zusammenfassung

Grundsätzlich stellt die in ovo-Verabreichung von Impfstoffen eine sehr wirkungsvolle universelle Gesundheitsvorsorge für Geflügel dar. Darüber hinaus ermöglicht diese Technik im Bedarfsfall auch eine maßgeschneiderte Gesundheitsprophylaxe.

Literatur

Auf Anfrage beim Verfasser erhältlich.