د. مصطفى فايز

www.mostafafayez.com

www.farmcaring.com

كيف تتم صناعة اللقاحات؟

إنتاج وتصنيع اللقاحات عملية فنية عالية التكنولوجية وتحتاج إلى استثمارات ضخمة وكوادر فنية مدربة وأبحاث مستمرة لأنها فى حالة تطور مستمر. كما أنها تعتبر أحد أهم الاقتصاديات التى تؤثر سلبًا أو إيجابًا على الثروة الحيوانية. ومن الصالح العام أن تشجع الدولة القطاع الخاص على الاستثمار فى هذا المجال الحيوى والذى يعتبر من مرتكزات الأمن القومى الحيوى، ولا شك أن جائحة (كوفيد ١٩) الحالية والتى تهدد حياة البشر خير دليل على ذلك.

وتشمل خطوات صناعة اللقاحات ما يلى:

١- اختيار عترة اللقاح (Vaccine Strain)

العترات الواجب استخدامها لإنتاج اللقاح هى عترات قياسية يتم الحصول عليها من المعامل المرجعية الخاصة بكل نوع من أنواع اللقاحات أو من بنك العترات فى الدولة. ومن الواجب على الجهة المنتجة الحفاظ على مكونات وصفات العترة القياسية وتجنب العمليات الفنية التى تؤدى إلى تحور صفات العترة الأنتيجينية وفقد القدرة على إحداث المناعة المطلوبة ضد العترة المرضية المستهدفة.

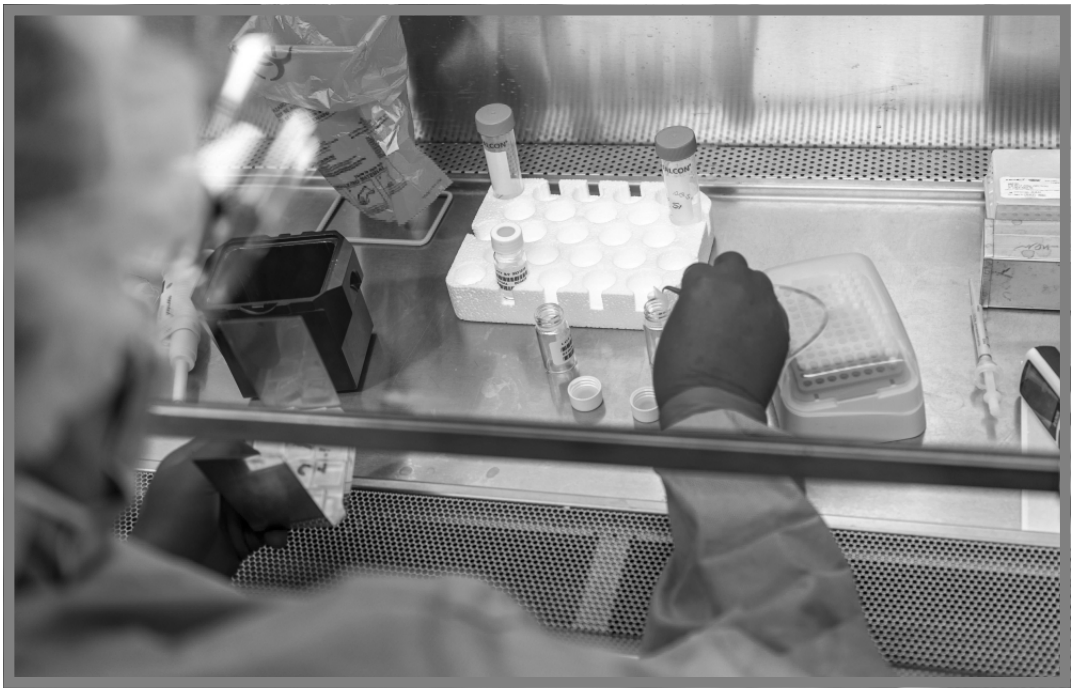
٢- إكثار عترة اللقاح:

- فى اللقاحات البكتيرية:

تنمى العترة القياسية فى دوارق زجاجية فى حضانات مناسبة ذات درجة حرارة ٣٧م وتسمح بالحركة المستمرة للوسط المغذى باستخدام هزاز كهربائى. (استبدلت حديثًا الدوارق الزجاجية بالمخمرات حيث يمكن التحكم فى درجة حرارة الوسط الغذائى وتركيز أيون الهيدروجين (pH) وحركة السائل المغذى).

ويمكن التدرج فى أحجام المخمرات من نصف لتر إلى ١٠٠٠ لتر حسب الإمكانيات المتاحة).

تحتاج عملية إنتاج وتصنيع اللقاحات إلى استثمارات ضخمة وكوادر فنية مدربة، كما تحتاج إلى الأبحاث المستمرة



- فى اللقاحات الفيروسية:

يتم تنمية العترة القياسية للفيروس فى البيض المخصب أو باستخدام خلايا الزرع النسيجى المناسبة، وتستخدم المخمرات ذات الأحجام المختلفة لتنمية كل من خلايا الزرع النسيجى والتى يتم حقنها بالفيروس المطلوب والتحكم فى درجات الحرارة تركيز أيون الهيدروجن (pH) وحركة السائل حسب ما هو مطلوب فى كل مرحلة.

٣- تنقية وتركيز العترة المنتجة:

يتم تجميع النواتج السابقة وتنقى من الأوساط المستخدمة فى تنميتها باستخدام أجهزة الطرد المركزى أو الفلاتر المناسبة والوصول إلى التركيزات المناسبة

جودة اللقاح ونوعه وعمر الحيوان من أهم العوامل التى تؤثر فى أداء اللقاح وكفاءته

لتحديد الكمية الواجب توافرها فى جرعة اللقاح المطلوب حسب التوجهات الفنية. فى بعض أنواع اللقاحات الفيروسية التى تقاوم تأثير مذيبات الدهون تعالج بمادة الكلوروفورم لتنقيته كما فى حالة فيروس الحمى القلاعية.

٤- تثبيط العترة:

تستخدم المواد الكيميائية مثل الفورمالين أو المركبات العضوية الحلقية من مشتقات مادة الأزيردين (aziridine) لتثبيط العترات الناتجة وقتل الميكروب، مع مراعاة درجة تركيز الهيدروجين ودرجة الحرارة المستخدمة. وتستخدم الحرارة فى معالجة بعض السموم البكتيرية.

٥- إضافة العوامل المساعدة (Adjuvants) للقاحات الميتة:

تضاف العوامل المساعدة للقاحات الميتة فقط، وتشمل العديد من المواد الكيميائية مثل مركبات الألومنيوم أو مادة الصابونين (Saponin)، أو يتم إضافة بعض الزيوت المعدنية. هذه المواد المساعدة تتيح تعريض

الخلايا البلعمية للأنتجين لفترات طويلة وهو ما يسمى (De-pot action) وتحفيز الجهاز المناعى الخلوى (CMI) لتعظيم مستويات الأجسام المضادة المتولدة وتوليد خلايا تسمح بتذكر الأنتجين لفترات طويلة.

٦- التعبئة والتخزين:

تتم تعبئة اللقاحات المنتجة فى الأوعية المناسبة حسب نوع اللقاح. تستخدم العبوات الزجاجية أو البلاستيكية لتعبئة اللقاحات الميتة والتى تتطلب درجة حرارة الثلاجة العادية فى تخزين اللقاح. وتعبأ اللقاحات الفيروسية الحية فى الأمبولات الزجاجية التى يمكن استخدامها فى أجهزة التجفيف تحت درجات التبريد العالية (Lypholization)

٧- معايرة اللقاح:

يجرى معايرة اللقاحات بالكيفية المنصوص عليها فى منشور الدليل الدولى للفحوصات التشخيصية واللقاحات والمعتمد عالميًا لمعايرة اللقاحات المختلفة. كما تتطلب عملية معايرة اللقاحات وجود المنشآت المناسبة لهذا الغرض، وهى منشآت عالية التكلفة نظرًا لضرورة توفر متطلبات الأمان الحيوى الواجب فى هذه المنشآت كى لا تصبح مصدرًا للعدوى الميكروبية. وتحسب قوة معايرة اللقاح حسب النموذج الرياضى المنصوص عليه فى الدليل الدولى المعتمد من قبل مكتب منظمة الصحة الحيوانية العالمى (Oie)، وهذه العملية مكلفة اقتصاديًا؛ لذا يجب أن يكون تطبيقها متلائمًا مع كمية اللقاح المنتج والمراد اختباره.

العوامل التى تؤثر على كفاءة اللقاح:

١- جودة اللقاح المستخدم: من حيث المستويات العيارية للقاح فى اختبارات التحدى.

تتضمن صناعة اللقاحات تسع خطوات.. تبدأ باختيار عترة اللقاح وتنتهى بمعايرة المنتج؛ مروراً بإكثار العترة.. وتركيزها وتثبيطها

استعمال اللقاح يجب أن يكون بالطريقة التى تنصح بها الشركة المصنعة من حيث الجرعة المستخدمة وطريقة الحقن وفى المناطق المناسبة من الجسم

٢- نوع اللقاح: اللقاحات الحية تتميز بإعطاء مستويات مناعية عالية مقارنة باللقاحات الميتة وتستمر لفترة أطول؛ لأنها تحفز الجهاز المناعى العام والخلوى.

٣- عمر الحيوان: حيث إن الحيوانات الصغيرة السن أو حديثة الولادة قد تحتوى على نسب مرتفعة من الأجسام المناعية المكتسبة من الأم.

٤- حفظ اللقاح تحت الظروف المناخية التى تطلبها عملية تخزين اللقاح وحفظه.

٥- مراعاة درجة حرارة اللقاح أو السائل الحامل إذا كان اللقاح من النوع المجفف.

٦- مراعاة أدوات الحقن؛ من حيث التعقيم ومدى ملائمة الحقن والأدوات المستخدمة من حيث الحجم ومقاس الإبر المستخدمة خاصة فى الحقن الأتوماتيكية.

٧- استعمال اللقاح يجب أن يكون بالطريقة التى تنصح بها الشركة المصنعة من حيث الجرعة المستخدمة وطريقة الحقن والزمن المتواتر بين جرعة وأخرى وفى المناطق المناسبة من الجسم.

٨ - جرعة اللقاح: يجب حساب جرعة اللقاح بدقة خاصة فى اللقاحات التى تُعطى عن طريق الماء والرش بالرذاذ كما فى حالة إعطاء لقاح النيوكاسل للطيور.

٩- عدد مرات إعطاء اللقاح، وهل يستخدم لأول مرة فى الحيوان أو يعطى كجرعة ثانية لرفع مستوى المناعة (Booster dose).

العوامل التى تؤثر على الاستجابة المناعية:

١- جودة برامج التحصين الموضوع وعدم وجود تعارض بين اللقاحات المختلفة

٢- استخدام اللقاح المناسب.
٣- كفاءة الطرق المستخدمة فى تخزين وحفظ اللقاح.
٤- مراعاة الاحتياطات الواجب توافرها أثناء إعداد اللقاح للحقن من حيث درجة حرارة اللقاح والسوائل المصاحبة ونظافة الأدوات المستعملة فى عملية التحكم فى الحيوانات أو ترقيمها أثناء عملية التحصين وتعقيم الإبر والحقن الأتوماتيكية ووجود بدائل فى حالة تعطلها.
٥- يجب عدم تحصين قطعان الماشية والأغنام المريضة؛ لضمان استجابة الجهاز المناعى بطريقة جيدة للقاح المستخدم.
٦- حالة الحيوانات الصحية من حيث التغذية وخلوها من الأمراض الظاهرية.
٧- عدم وجود ضغوط على الحيوانات من ناحية كثافة الحيوانات فى منطقة الحقن وعدم التحكم فيها بطريقة لا تثير الأتربة والهرج والمرج والطقس المصاحب لعملية التحصين من درجة حرارة ورطوبة ورياح موسمية.
٨- تجنب العوامل التى تؤدى إلى تثبيط الجهاز المناعى (استعمال المضادات الحيوية ومركبات الكورتيزون أو وجود سموم فطرية فى الغذاء.

العوامل المصاحبة لفشل عملية التحصين (vaccination failure)

- عدم إعطاء الجرعة المناسبة.
- نوعية اللقاح المستخدم غير جيدة.
- عدم مراعاة الاحتياطات الواجب اتخاذها حسب إرشادات النشرات المصاحبة من قبل الشركات المنتجة للقاح.
- تأخر عملية التحصين عن الوقت المناسب خاصة فى اللقاحات الميتة

الأمراض الوبائية الواجب الإبلاغ عنها (Notifiable diseases):

حسب تعليمات مكتب الأوبئة الدولى (Oie) هناك ٧ أمراض يجب الإبلاغ عنها عند السلطات البيطرية المسئولة داخل الدولة وخارجها وهى:
١- مرض طاعون الخيل.
٢- مرض جنون الأبقار.
٣- مرض الالتهاب البلورى الرئوى المعدى.
٤- حمى الخنازير التقليدى.
٥- مرض الحمى القلاعية.
٦- طاعون المجترات الصغيرة.
٧- طاعون المجترات.

ورغم إعلان خلو العالم من مرض الطاعون البقرى منذ عام ٢٠١١ فإن المتابعة المستمرة للمرض لها ضرورة قصوى للاستعداد فى حالة ظهور المرض مرة أخرى.