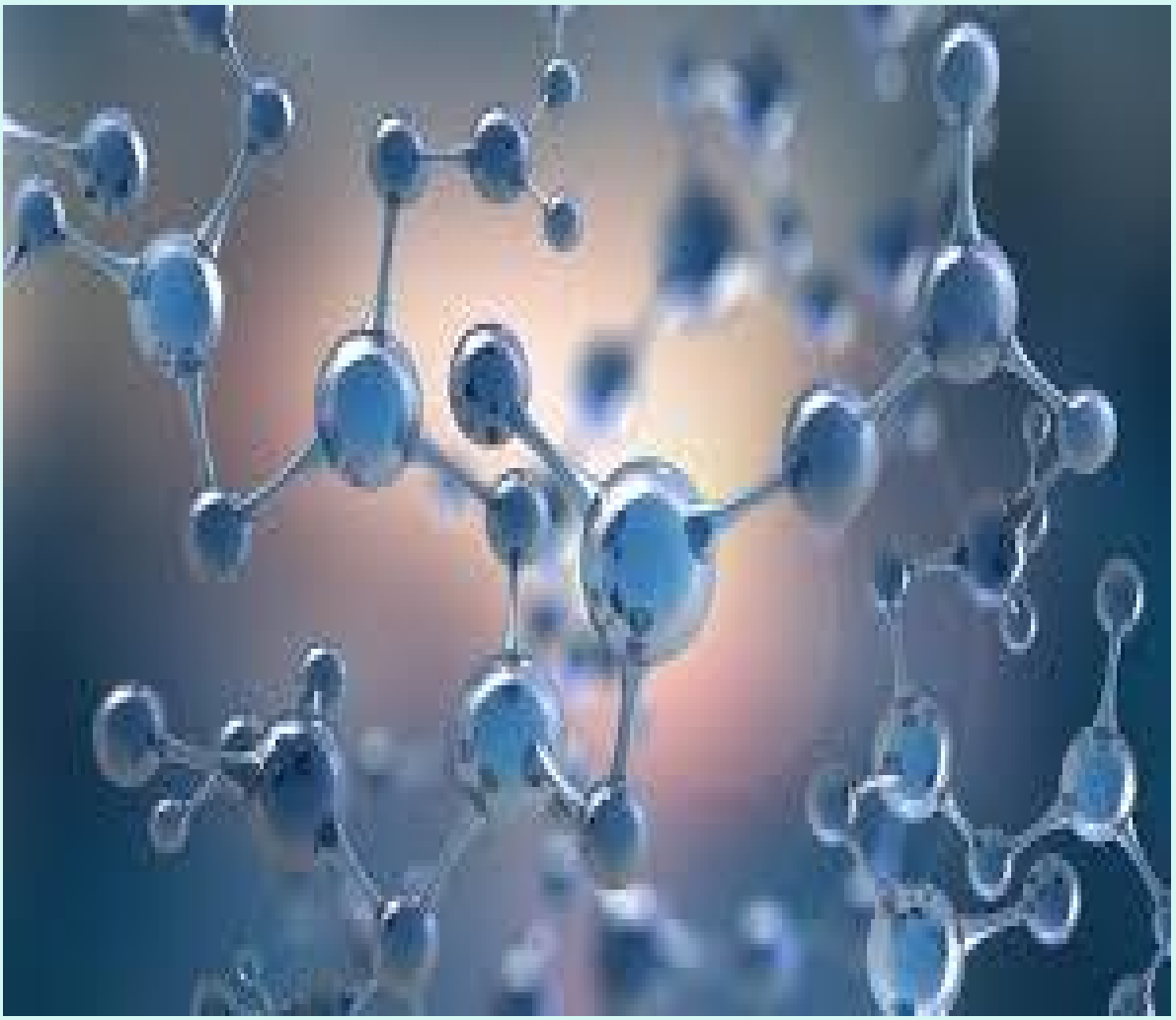
تقنية النانو تكنولوجي

بين الواقع والافاق



خالد فرحان محمود

رئيس مهندسين زراعيين

محتويات الكتاب
اولا : مفهوم النانو والبدايات
ثانيًا: حقائق علمية عن تقنية النانو
ثالثًا : الخواص المتعلقة بتقنية النانو
رابعا : تطبيقات عملية عن النانو
خامسا : تقنية النانو وتطبيقاتها في مجال البحوث الزراعية
سادسا : استخدام تكنولوجيا النانو في تصنيع اعلاف الاسماك
سابعا : تقنية النانو في مكافحة بعض امراض الدواجن
ثامنا : تكنولوجيا النانو في تغذية الحيوانات والدواجن
تاسعا : استخدام التكنولوجيا المتقدمة في إنتاج الدواجن
استخدام التكنولوجيا المتقدمة في إنتاج الدواجن

اولا - مفهوم النانو والبدايات

النانو تكنولوجي هي العلم الذي يهتم بدراسة معالجة المادة على المقياس الذري والجزيئي.

و هي تكنولوجيا المواد المتناهية الصغر و هي تقنية تعمل على دراسة المادة وفهمها ومراقبتها بأبعاد تتراوح ما بين 1 و 100 نانومتر بمعالجة المادة على مقياس النانو لإنتاج نواتج جديده ومفيدة وفريده فى خواصها، والتي يمكن استخدامها في جميع المجالات العلمية المختلفة، مثل: الفيزياء، والكيمياء، والبيولوجيا، وعلوم المواد، والهندسة , وايضا مصطلح تقنية النانو أو تكنولوجيا النانو يتعلق بالفهم الأساسي للخصائص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية على المقاييس الذرية والجزيئية، والتحكم بهذه الخصائص الخاضعة للرقابة لإنشاء مواد وأنظمة وظيفية ذات قدرات فريدة.

تقنية النانو تهتم بدراسة معالجة المادة على المقياس الذري والجزيئي، وابتكار تقنيات ووسائل جديدة تقاس أبعادها بالنانومتر وهو جزء من الألف من الميكرومتر أي جزء من المليون من الميليمتر، عادة تتعامل تقنية النانو مع قياسات بين 0.1 إلى 100 نانومتر أي تتعامل مع تجمعات ذرية تتراوح بين خمس ذرات إلى ألف ذرة، وهي أبعاد أقل كثيرا من أبعاد البكتيريا والخلية الحية، حتى الآن لا تختص هذه التقنية بعلم الأحياء بل تهتم بخواص المواد، وتتنوع مجالاتها بشكل واسع من أشباه الموصلات إلى طرق حديثة تماما معتمدة على التجميع الذاتي الجزيئي .

– Eric Drexler هو أول من استحدث مصطلح النانو تكنولوجي و إن اسم هذه التقنية جاء من الوحدة المترية النانو متر.

– Richard Feynman أول من وضّح الأهمية العلمية لمجال النانو تكنولوجي (الحائز على جائزة نوبل الفيزيائي) في محاضرته التي ألقاها في عام 1959م وبدأ استخدام مفهوم النانو تكنولوجي في العام 1959 لكنه ظل مفهوما نظريا حتى العام 1981، حينما اكتشف العلماء ما يعرف بأسلوب الفحص المجهري الأنبوبي وهو فحص مجهري بأسلوب تكنولوجي خاص لا يتم عن طريق الرؤية العادية عبر الميكروسكوب، وتمكنوا باستخدام هذا الأسلوب من رؤية هياكل الذرات الدقيقة والجزيئات المتناهية الصغر المكونة للكربون في عامي 1981 و1991ويعتبر عام 1990م هو البداية الحقيقية لعصر تقنية النانو

تم شرح كلمة تكنولوجيا النانو من قبل الأستاذ بجامعة طوكيو للعلوم نوريو تانيجوتشي في ورقة بحثية عام 1974، حيث قال إن تقنية النانو هي عمل تغيير المواد بواسطة ذرة واحدة أو بواسطة جزيء واحد.

تمت دراسة هذه الفكرة في الثمانينيات من قبل الدكتور ك.إريك دريكسلر، الذي تحدث وكتب عن أهمية الأحداث على نطاق النانو. تكنولوجيا النانو هي التلاعب بالمواد على نطاق ذري أو جزيئي خاصة لبناء أجهزة مجهرية (مثل الروبوتات)

عند وضع الذرات كما لو كانت لبنات، ستمنحنا تقنية النانو تحكمًا كاملاً في بنية المادة، مما يسمح لنا ببناء أي مادة أو بنية تسمح بها قوانين الطبيعة.

النانو هو المصطلح الذي يطلق على مجالات العلوم والهندسة حيث يتم استخدام الظواهر التي تحدث بأبعاد في مقياس النانومتر في تصميم وتوصيف وإنتاج وتطبيق المواد والهياكل والأجهزة والأنظمة.

تتعامل تقنية النانو باختصار، مع المادة بمستوى يجد معظمنا صعوبة في تخيله، حيث إنها تتضمن كائنات بأبعاد 100 جزء من المليار من المتر (1/800 من سمك شعرة الإنسان) أو أقل.تحتوي تقنية النانو على مواد نانوية يمكن تصنيفها إلى جسيمات نانوية أحادية وثنائية وثلاثية الأبعاد، ويعتمد هذا التصنيف على الخصائص المختلفة التي يحملها مثل تشتت الضوء، وامتصاص الأشعة السينية، ونقل التيار الكهربائي أو الحرارة.تتمتع تقنية النانو بطابع متعدد التخصصات يؤثر على العديد من التقنيات التقليدية، والتخصصات العلمية المختلفة، حيث يمكن تصنيع مواد جديدة يمكن تحجيمها حتى بحجم ذري.نانومتر واحد (نانومتر) هو0.000.000،001 متر

ثانيًا: حقائق علمية تخص تقنية النانو

عندما تتحد ذرتان من الكربون معًا لتكوين جزيء، تكون المسافة بينهما في حدود 0.12 – 0.15 نانومتر.يبلغ طول الحلزون المزدوج للحمض النووي حوالي 2 نانومتر من جانب إلى آخر، وبتطبيق تكنولوجيا النانو سيتطور إلى مجال جديد لتقنية النانو DNA، و في المستقبل يمكن التلاعب بالحمض النووي الذي يمكن أن يؤدي إلى ثورة جديدة، وإمكانية التلاعب بالجينوم البشري وفقًا للمتطلبات. يمكن فهم النانومتر والمتر على أنهما نفس الفرق في الحجم بين كرة الجولف وكوكب الأرض. يبلغ قطر النانومتر الواحد واحدًا وخمسة وعشرين ألفًا من قطر شعرة الإنسان تنمو أظافر الأصابع نانومترًا واحدًا في الثانية.

تهتم تقنية النانو باستحداث تكنولوجيا وسائل جديدة يتم قياس أبعادها بوحدة النانومتر والذي يساوي جزء من الألف من الميكروميتر ويساوي جزء من المليون من الميليمتر.

عادة تتعامل تقنية النانو مع قياسات بين 1 إلى 100 نانومتر أي تتعامل مع تجمع من الذرات ابتداء من خمس ذرات إلى ألف ذرة، والتي تقل كثيرًا عن أبعاد الخلايا الحية والبكتيريا.

هذه الدقة تعطي تنوع واتساع في خواص المواد المستخدمة، لأن تكنولوجيا النانو تتعامل مع الظواهر والبنايات على مستوى النانو. الظواهر النانوية يمكن أن تتضمن تقييد كمي التي تؤدي إلى ظواهر كهرومغناطيسية وبصرية جديدة للمادة التي يبلغ حجمها بين حجم الجزيء وحجم المادة الصلبة المرئي.يعد تأثير تومسون ضمن ظواهر تطبيقات تقنية النانو وهو تراجع درجة انصهار المادة في حالة القياس النانوي.

من أهم بنايات النانو أنابيب النانو الكربونية لإعطاء فكرة دولية عن مدى صغر ذلك، يوجد عدد من النانومترات في السنتيمتر يساوي عدد السنتيمترات في 100 كيلومتر. تكنولوجيا النانو تجلب تعاونًا مشتركًا بين العلماء و المهندسين من العديد من الموضوعات، والمجالات المختلفة مثل الفيزياء التطبيقية، وعلوم المواد، والكيمياء، والآلات والروبوتات ذاتية التكرار، والهندسة الكيميائية، والهندسة الميكانيكية، وعلم الأحياء، والهندسة البيولوجية، والهندسة الكهربائية.

بشكل عام، عندما يتحدث الناس عن تقنية النانو، فإنهم يقصدون هياكل بحجم 100 نانومتر أو أصغر.

ثالثًا: الخواص المتعلقة بتقنية النانو

غالبًا ما تتغير الخصائص الكيميائية والفيزيائية للمواد بشكل كبير على هذا المقياس.

قد تقدم منتجات تقنية النانو أيضًا تحديات جديدة للحد من التلوث البيئي. تشتمل العديد من هذه التطبيقات على مواد جديدة توفر خصائص مختلفة جذريًا من خلال العمل بالمقياس النانوي، حيث ترتبط الظواهر الجديدة بمساحة السطح الكبيرة جدًا إلى نسب الحجم التي يتم اختبارها في هذه الأبعاد ومع التأثيرات الكمية التي لا تُرى بأحجام أكبر.حتى الآن لا تختص هذه التقنية بعلم الأحياء بل تهتم بخواص المواد، وتتنوع مجالاتها بشكل واسع من أشباه الموصلات إلى طرق حديثة تماما معتمدة على التجميع الذاتي الجزيئي.

وتشمل هذه المواد على شكل أغشية رقيقة جدًا تستخدم في التحفيز والإلكترونيات، وأنابيب نانوية ثنائية الأبعاد وأسلاك نانوية للأنظمة البصرية والمغناطيسية، وكجسيمات نانوية تستخدم في مستحضرات التجميل والأدوية والطلاء.

بعض الخصائص الأكثر إثارة للاهتمام عندما يتم تحويل الجسيمات إلى مقياس نانو وتحدث التغيرات في خواصها مثل:

المواد التي توقف الضوء عادة لتصبح شفافة (النحاس)؛

يصبح من الممكن حرق بعض المواد (الألومنيوم).

تتحول المواد الصلبة إلى سوائل عند درجة حرارة الغرفة (ذهب).

تصبح العوازل موصلات (السيليكون).

يمكن أن تكون مادة مثل الذهب، التي لا تتفاعل مع مواد كيميائية أخرى بالمقاييس العادية، حافزًا كيميائيًا قويًا بالمقاييس النانوية.

هذه الخصائص الخاصة التي لا يمكننا رؤيتها إلا على نطاق النانو هي واحدة من أكثر الأشياء إثارة للاهتمام حول تقنية النانو.

ومن الخواص كذلك: على نطاق النانو تتغير الخصائص الفيزيائية للنظام أو الجسيمات بشكلٍ كبير.

الخصائص الفيزيائية مثل تأثيرات الحجم الكمي حيث تتحرك الإلكترونات بشكل مختلف لأحجام صغيرة جدًا من الجسيمات. الخصائص الميكانيكية مثل التغييرات الميكانيكية والكهربائية والبصرية عندما يتغير النظام العياني إلى النظام المجهري الذي له أهمية قصوى. يمكن أن تعمل الجسيمات والمواد النانوية كمحفز لزيادة معدل التفاعل جنبًا إلى جنب مع إنتاج عائد أفضل مقارنة بالمحفز الآخر. تبحث معظم الأعمال الحالية في صنع جسيمات نانوية (جسيمات بحجم نانومتر) لها خصائص خاصة، مثل طريقة تشتيت الضوء، وامتصاص الأشعة السينية، ونقل التيارات الكهربائية أو الحرارة..الخ.

رابعا : تطبيقات عملية لتقنية النانو

توفر تكنولوجيا النانو العديد من الفوائد التي تدخل في العديد من المجالات الحياتية، فهي تساعد على تحسين العديد من القطاعات التكنولوجية والصناعية إلى حد كبير، مثل: تكنولوجيا المعلومات، والطاقة، والطب، والأمن الوطني، وعلوم البيئة، وسلامة الأغذية، والعديد من الأمور الأخرى.

كما أنها تعمل على تكييف هياكل المواد في مقاييس صغيرة جداً لتحقيق خصائص محددة لها، حيث يمكن من خلالها تقوية فعالية المواد، مع أن تكون خفيفة الوزن، وأكثر متانة، وتفاعلاً وتشابكاً، فالعديد من المنتجات التجارية اليومية الموجودة في السوق تعتمد على تكنولوجيا النانو.

فعلى سبيل المثال يمكن أن تساعد الأغشية أو الطبقة الرقيقة النانوية الشفافة على شاشات الحاسوب، والكاميرا، والنظارات، والنوافذ، والأسطح الأخرى، أن تجعلها مقاومة للماء، ومضادة للانعكاس، ومقاومة للأشعة فوق البنفسجية أو الأشعة تحت الحمراء، أو مقاومة للخدش، أو موصلة للكهرباء.

تكنولوجيا القطاعات الصناعية الأكثر احتضانًا لتكنولوجيا النانو هي قطاع المعلومات والاتصالات، بما في ذلك المجالات الإلكترونية والإلكترونية الضوئية وتكنولوجيا الأغذية وتكنولوجيا الطاقة وقطاع المنتجات الطبية.

بما في ذلك العديد من الجوانب المختلفة للأدوية وأنظمة توصيل الأدوية والتشخيص والتكنولوجيا الطبية، حيث يتم استخدام المصطلحات الطب النانوي والتكنولوجيا الحيوية شائعان بالفعل.

تُستخدم تقنية النانو بالفعل في إطارات السيارات، وكاشفات الألغام الأرضية، ومحركات أقراص الكمبيوتر. يعد الطب النانوي مجالًا مثيرًا بشكل خاص.

تتضمن تقنية النانو تصنيع المنتجات التي تستخدم أجزاءً صغيرةً، مثل الأجهزة الإلكترونية، والعوامل الحفازة، وأجهزة الاستشعار، وما إلى ذلك. هناك الكثير من النقاش حول مستقبل تكنولوجيا النانو ومخاطرها؛ تكنولوجيا النانو قد تكون قادرة على ابتكار مواد جديدة والأدوات التي من شأنها أن تكون مفيدة جدا.

تطبيقات تقنية النانو في الزراعة :

المبيدات مثال على تطبيق تقنية النانو في الزراعة

وتقدم تطبيقات تكنولوجيا النانو بطرق متوقعة وغير متوقعة على حدٍ سواء بوعود بإفادة المجتمع، وأحداث ثورات تكنولوجية في جميع الصناعات. تساعد تقنية النانو في تحسين العديد من قطاعات التكنولوجيا والصناعة بشكلٍ كبير، بل وإحداث ثورة في كل منها: تكنولوجيا المعلومات .أمن الوطن .الطب. النقل. الطاقة.

سلامة الغذاء. علوم البيئة. العديد من القطاعات الأخرى.

تعتمد العديد من فوائد تقنية النانو على حقيقة أنه من الممكن تصميم هياكل المواد بمقاييس صغيرة للغاية لتحقيق خصائص محددة، وبالتالي توسيع مجموعة أدوات علوم المواد بشكلٍ كبير.

باستخدام تقنية النانو، يمكن جعل المواد أقوى، وأخف وزناً، وأكثر متانة، وأكثر تفاعلاً، وأكثر شبهاً بالمناخل، أو موصلات كهربائية أفضل، والعديد من السمات الأخرى.

العديد من المنتجات التجارية اليومية متوفرة حاليًا في السوق ويتم استخدامها يوميًا والتي تعتمد على المواد والعمليات والتقنيات النانوية.

يمكن أن توفر الإضافات النانوية أو المعالجات السطحية للأقمشة انحرافًا خفيفًا للطاقة الباليستية في درع الجسم الشخصي، أو يمكن أن تساعدها على مقاومة التجاعيد والتلطيخ، ونمو البكتيريا.

ومن أمثلة ثورة النانو تكنولوجي: يمكن للأفلام النانوية الشفافة الموجودة على النظارات، وشاشات الكمبيوتر والكاميرا، والنوافذ، والأسطح الأخرى أن تجعلها طاردة للماء والبقايا، ومضادة للانعكاس، وتنظف ذاتيًا، ومقاومة للأشعة فوق البنفسجية، أو الأشعة تحت الحمراء، ومضاد ضباب، ومضادات الميكروبات، ومقاومة للخدش، أو موصلة للكهرباء .بدأت المواد النانوية في تمكين "الأقمشة الذكية" القابلة للغسل والمتينة والمجهزة بأجهزة استشعار وإلكترونيات ذات مقياس نانوي مرنة مع إمكانيات المراقبة الصحية، والتقاط الطاقة الشمسية وتجميع الطاقة من خلال الحركة.

يمكن أن يؤدي خفة وزن السيارات والشاحنات والطائرات والقوارب والمركبات الفضائية إلى توفير كبير في الوقود.

تستخدم الإضافات النانوية في المواد المركبة من البوليمر في مضارب البيسبول، ومضارب التنس، والدراجات، وخوذات الدراجات النارية، وقطع غيار السيارات، والأمتعة، وعلب الأدوات الكهربائية، مما يجعلها خفيفة الوزن، وقاسية، ومتينة، ومرنة.

يتم الآن إنتاج صفائح الأنابيب النانوية الكربونية لاستخدامها في المركبات الجوية من الجيل التالي.

على سبيل المثال، فإن الجمع بين الوزن الخفيف والموصلية يجعلها مثالية لتطبيقات مثل التدريع الكهرومغناطيسي والإدارة الحرارية.

تهدف الهندسة الحيوية للإنزيمات إلى تمكين تحويل السليلوز من رقائق الخشب، وسيقان الذرة، والأعشاب المعمرة غير المخصبة، وما إلى ذلك، إلى الإيثانول للحصول على الوقود.

أظهرت المواد النانوية السليلوزية تطبيقات محتملة في مجموعة واسعة من القطاعات الصناعية، بما في ذلك الإلكترونيات، والبناء والتعبئة والتغليف، والغذاء والطاقة والرعاية الصحية، والسيارات والدفاع.من المتوقع أن تكون المواد النانوية السليلوزية أقل تكلفة من العديد من المواد النانوية الأخرى، ومن بين الخصائص الأخرى، تروج لنسبة رائعة من القوة إلى الوزن.

تشتمل المواد المصممة بهندسة النانو في منتجات السيارات: أنظمة بطاريات عالية الطاقة قابلة لإعادة الشحن.المواد الحرارية للتحكم في درجة الحرارة.الإطارات ذات مقاومة التدحرج المنخفضة. أجهزة استشعار. إلكترونيات عالية الكفاءة، منخفضة التكلفة.

أمثلة جديدة في ثورة النانو تكنولوجي:

الألواح الشمسية الذكية ذات الأغشية الرقيقة، وإضافات الوقود من أجل عادم أنظف ونطاق ممتد. تظهر الطلاءات الخزفية ذات البنية النانوية صلابة أكبر بكثير من الطلاءات التقليدية المقاومة للتآكل لأجزاء الماكينة. تقلل زيوت التشحيم وزيوت المحركات التي تدعم تقنية النانو بشكل كبير من التآكل والتلف، والذي يمكن أن يطيل بشكل كبير من عمر الأجزاء المتحركة في كل شيء من الأدوات الكهربائية إلى الآلات الصناعية. تستخدم الجسيمات النانوية بشكلٍ متزايد في التحفيز لتعزيز التفاعلات الكيميائية، وهذا يقلل من كمية المواد المحفزة اللازمة لتحقيق النتائج المرجوة، وتوفير المال وتقليل الملوثات.

وهناك تطبيقان كبيران في تكرير البترول والمحولات الحفازة للسيارات.

المواد المصممة بتقنية النانو تجعل المنتجات المنزلية فائقة الجودة مثل: مزيلات الشحوم ومزيلات البقع. أجهزة الاستشعار البيئية. أجهزة تنقية الهواء والمرشحات. منظفات مضادة للبكتيريا. الدهانات المتخصصة. منتجات منع التسرب، مثل دهانات المنزل ذاتية التنظيف التي تقاوم الأوساخ والعلامات.

يتم أيضًا دمج المواد النانوية في مجموعة متنوعة من منتجات العناية الشخصية لتحسين الأداء.

تم استخدام ثاني أكسيد التيتانيوم النانوي، وأكسيد الزنك لسنوات في واقي الشمس لتوفير الحماية من أشعة الشمس أثناء الظهور بشكل غير مرئي على الجلد.

خامسا : تقنية النانو وتطبيقاتها في مجال البحوث الزراعية

أحدثت تقنية النانو وتطبيقاتها ثورة في مجالات صناعية كثيرة مما أدى الى جذب انتباه العاملين في مجال البحوث الزراعية. ويجرى حالياً في الدنمارك تنفيذ عدد من المشاريع التي ستسهم في تحسين انتاج الدواجن من الناحية الصحية والاقتصادية. وتقوم جامعة كوبنهاكن بتنفيذ مشروع عن استخدام عنصر الفضة فى مجال ما يسمى بالنانو الحيوي (nanobiotics) الفضي.

فالفضة وأيوناتها معروفة منذ القدم بخصائصها المضادة للبكتيريا ولكن لايون الفضة تأثيرات سامة و حتى عند استخدامه بجرعات صغيرة مما يحد من استخدامه انتاج مضادات البكتيريا المستخدمة فى الإنتاج الحيواني. ومع هذا، فمن خلال تطبيقات تقنية النانو يمكن استخدام جزيئات عنصر الفضة متناهية الصغر (nanobiotic-Ag) فى انتاج اضافات دوائية تضاف لأعلاف الدواجن تكون لها القدرة على الحد من النشاط الضار للعشائر الميكروبية دون قيام هذه الميكروبات بتكوين مناعة مضادة لاثر هذا المركب وبالتالي يمكن التقليل أو التخلص من سمية الفضة وضمان عدم حدوث اضرار للإنسان تتعلق بالمناعة عند تناول منتجات طيور تم معالجتها بهذا المركب.

كما قد يتسبب استخدام منتج هذه التقنية فى اعلاف الطيور الى زيادة النشاط البنائى الذى يترتب عليه تحسن فى النمو وزيادة فى الوزن.

وتجمع جامعة كوبنهاجن فى دراستها بين مجالات تقنية النانو والتقنية الحيوية واضعةً معايير كيميائية وحيوية وميكروبية وتغذوية لتطبقها على الطيور فى مرحلتي الأجنة والنمو الاولى.

ومع هذا فلم تبدأ الجامعة برنامج أبحاثها التمهيدية سوى السنة الماضية على الرغم من تعاونها مع جامعة وارسو في مجال جزيئات الفضة منذ العام 2007م.

وقد تستخدم تطبيقات تقنية النانو فى انتاج بدائل للمضادات الحيوية بما فيها مضادات الكوكسيديا (الكوكسيدوستات)، وقد يقود ذلك الجامعة إلى بحث إمكانية استبدال الكوكسيدوستات بهذه التقنية في عام 2010م. ولكن البروفسور/ شاليبوق، من قسم العلوم الحيوانية والبيطرة في الجامعة يشير إلى أن المشروع الحالي يتعامل مع النواحي الحيوية الميكروبية والحيوية المناعية فقط لتقنية النانو الحيوية التى تستخدم عنصر الفضة (nanobiotic-Ag).

تعتبر تقنية النانو واحدة من أهم الأدوات في الزراعة الحديثة، ومن المتوقع أن تصبح تقنية النانو للأغذية الزراعية قوة اقتصادية دافعة في المستقبل القريب.

حيث إن موضوعات الأغذية الزراعية تركز على استدامة وحماية الأغذية المنتجة زراعيًا، بما في ذلك المحاصيل المخصصة للاستهلاك البشري، وتغذية الحيوانات.

حيث توفر تقنية النانو عوامل كيميائية زراعية جديدة وآليات توصيل جديدة لتحسين إنتاجية المحاصيل، وهي تعد بتقليل استخدام مبيدات الآفات.

من تطبيقات تقنية النانو في الزراعة الصيغ النانوية للكيماويات الزراعية لاستخدام مبيدات الآفات والأسمدة لتحسين المحاصيل. تطبيق مستشعرات النانو (المستشعرات النانوية) في حماية المحاصيل لتحديد الأمراض وبقايا الكيماويات الزراعية. الأجهزة النانوية للتلاعب الوراثي للنباتات. تشخيص أمراض النبات. صحة وتربية الحيوانات وإنتاج الدواجن.

إدارة ما بعد الحصاد يمكن استخدام تقنيات الزراعة الدقيقة لزيادة تحسين غلات المحاصيل، ولكن دون الإضرار بالتربة والمياه، وتقليل فقد النيتروجين. تعزيز دمج العناصر الغذائية على المدى الطويل بواسطة الكائنات الحية الدقيقة في التربة.

تشمل استخدامات تقنية النانو في الزراعة التعامل مع:

الجينات النانوية أو نقل الحمض النووي في النباتات لتطوير أصناف المحاصيل المهمة .تجهيز الأغذية وتخزينها مضافات الأعلاف النانوية. زيادة العمر الافتراضي للمنتج .

من تطبيقات تقنية النانو في الزراعة كذلك: أنها تستخدم في تسريع تطوير تقنيات إنتاج الكتلة الحيوية للوقود.

يرى الخبراء أن الفوائد المحتملة لتكنولوجيا النانو للزراعة والأغذية ومصايد الأسماك وتربية الأحياء المائية يجب أن تكون متوازنة مع المخاوف المتعلقة بالتربة والمياه، والبيئة والصحة المهنية للعمال.

تعد زيادة الوعي بتقنية النانو في قطاع الأغذية الزراعية، بما في ذلك الأعلاف ومكوناتها، والتعبئة الذكية وأنظمة الكشف.

على أساس عدد قليل فقط من الدراسات السمية، نشأت مخاوف بشأن سلامة المواد النانوية، وسيحتاج الباحثون والشركات إلى إثبات أن هذه التقنيات النانوية ليس لها تأثير سلبي على البيئة.

تحقق تقنية النانو عملية تحكم زراعية رائدة، لا سيما من خلال أبعادها المصغرة بالإضافة إلى ذلك، فإن العديد من الفوائد المحتملة مثل تحسين جودة الأغذية وسلامتها، وتقليل المدخلات الزراعية، وإثراء امتصاص المغذيات النانوية من التربة، وما إلى ذلك، تسمح بتطبيق تكنولوجيا النانو ليكون عبئًا رنانًا، وثورة في صناعة الغذاء والزراعة.

تعد الزراعة والغذاء والموارد الطبيعية جزءًا من تلك التحديات مثل الاستدامة، والقابلية للتأثر، وصحة الإنسان، والحياة الصحية، وبالتالي تكمن أهمية تكنولوجيا النانو في إيجاد حلول وآليات لمواجهة تلك التحديات.

يتمثل طموح المواد النانوية في الزراعة في تقليل كمية المواد الكيميائية المنتشرة، وتقليل خسائر المغذيات في الإخصاب وزيادة الغلة من خلال إدارة الآفات والمغذيات.

تمتلك تقنية النانو آفاقًا في تحسين الزراعة وصناعة الأغذية باستخدام أدوات نانوية جديدة للتحكم في التشخيص السريع للأمراض، تعزيز قدرة النباتات على امتصاص العناصر الغذائية وغيرها.

تشمل الاهتمامات الهامة لاستخدام تكنولوجيا النانو في الزراعة تطبيقات محددة مثل الأسمدة النانوية ومبيدات الآفات النانوية لتتبع مستويات المنتجات والمغذيات لزيادة الإنتاجية وتطهير التربة والمياه والحماية من العديد من الآفات الحشرية والأمراض الميكروبية.

قد تعمل تقنية النانو كأجهزة استشعار لمراقبة جودة التربة في المجال الزراعي وبالتالي تحافظ على صحة النباتات الزراعية.

التطبيقات الفعلية لاستخدام تقنية النانو في الأسمدة والمبيدات الزراعية ومعالجة المياه:

يتم تطبيق النانو تكنولوجي الآن في الزراعة بشكل واسع في الأسمدة والمبيدات، ومعالجة المياه؛ لأن الزراعة العمود الفقري لاقتصاد أي دولة وأمنها الغذائي.

في معالجة المياه، كذلك لأن المياه تحتوى على مواد صلبة كثيرة وميكروبات وجراثيم كثيرة تنقل العديد من الأمراض مثل الملاريا والتيفويد وفيروس سي والتدرن والفشل الكلوي نتيجة الأملاح الضارة...الخ.

الكربون نانو تيوب

استخدم لإزالة البكتيريا والفيروسات من الماء، لان الفلاتر التقليدية لا تستطيع أن تزيل كل البكتيريا من الماء، وفر الكربون نانو تيوب امكانية تصنيع فلاتر تزيل كل البكتيريا والفيروسات من المياه.

حاليًا تستخدم المواد المغناطيسية في إزالة الصبغات أو الفيروسات في المياه، وهناك أبحاث تم نشرها تم فيها استخدام الكالسيوم والفسفور (وبدون أي تأثير سام على النبات أو البيئة أو الانسان)، وتم استخدامه في إزالة العناصر الثقيلة كالرصاص والزرنيخ والنحاس لنسبة تصل من 95% إلى 99%.

تقنيات النانو في مبيدات الآفات

الإفراط في استخدام المبيدات يتسبب في حدوث مشاكل للبيئة أو الانسان و التربة، باستخدام النانو تكنولوجي نحصل على تقنية وثورة حديثة في صناعة المبيدات ونقوم بعمل حماية للنبات من الحشائش والأمراض التي تصل إلى النبات.

أمثلة على مبيدات الآفات النانوية:

النانو جليسرين :

مادة تصنع في حجم النانو بحيث تقوم باستخدام أقل كمية وتعطي نفس القوة، بمقارنتها في حالة استخدامها في الجلسرين العادي في مكافحة الآفات.

فعند استخدام النانو جليسرين باستخدام كمية صغيرة جدًا تعطى كفاءة عالية جدًا تصل لقتل كل الآفات خلال 6 ساعات فقط عكس الطريقة العادية التي تستهلك كميات كبيرة جدًا وفى مدة تصل لـ 24 ساعة.

وبذلك فقد وفرت في الوقت ووفرت التكلفة وكذلك النفاذية لقتل كل اليرقات في مدة أقل وأعطيت كل نبات الجرعة المطلوبة وبتكلفة أقل.

الكابري أوكسيد :

استخدم أيضًا في الأمراض التي تصيب الطماطم أو اللفحة وأورق النبات باستخدام تركيز قليل جدًا وبكفاءة تصل لـ95%.

التيتانيوم دايوكسيد :

واحد من تطبيقات تقنية النانو في الزراعة، بدأ استخدام مواد من الألومنيوم والسليكون في مكافحة العفن في العنب، وكذلك حل مشاكل الذرة والتبقع البنى ومشاكل النبات ككل، كل ذلك باستخدام النانو تكنولوجي.

الحديد والزنك والماغنسيوم :

و مركزات يحتاجها النبات، كذلك يضاف لها النانو سيديكا وله ميزة أنه مقاوم ضد الجفاف والامراض والحشرات ويزيد من نسبة الاستفادة من الفسفور للنبات.

مع ملاحظة أن: مكافحة أمراض النبات المثمر باستخدام النانو تكنولوجي وكلها أبحاث منشورة ومعمول بها. التكلفة في استخدام تقنية النانو في الزراعة قليلة والكمية قليلة جدًا بتركيزات قليلة جدًا مقارنة بالاستخدامات المفرطة؛ وبذلك تقلل من الامراض التي تصيب الإنسان أو تلوث البيئة المحيطة به.

الميزة في مركبات النانو هي مساحة السطح الكبيرة والتي تقلل من الحجم أو التركيز المستخدم وبالتالي تقلل من الإفراط في استخدامها ولا تسبب مشاكل للغابات أو الإنسان بعد ذلك وهى مواد صديقة للبيئة.

كذلك يستطيع الانسان أن يستفيد من العناصر التي يحتاجها أو المغذيات التي تصل إلى الخلايا التي يحتاجها النبات بتركيزات قليلة جدًا.

ويعطى مع ذلك زيادة في المحصول وحيوية للنبات وبدون تجاعيد للورقة.

تمت تجربته على المانجو ويعطي محصول عالي جدًا ويقلل من الفاقد أو سقوط الثمار ويزيد من البراعم في القطن.

كذلك مركبات النانو كالسيوم وهناك عدة شركات تقوم بتصنيعه على نطاق واسع جدًا.

نانو ماغنسيوم، منجنيز، زنك، بوتاسيوم، كلها مركبات في صورة النانو يحتاجها النبات في صورة صغيرة جدًا مقارنه بالأسمدة المتاحة.

تقنيات النانو في حفظ الأغذية والمحاصيل الزراعية :

يستخدم النانو فود في مواد التعبئة والتغليف وهى مواد ضد الميكروبات لضمان سلامة المواد الغذائية أقصى مدة ممكنة، ويقوم بحجز الضوء والرطوبة وأشعة الشمس عن المواد المحفوظة.

يستخدم أيضًا علامات على المواد الغذائية كالدواجن المجمدة فيكون عليها علامة خضراء لضمان مدى طازجيتها وحينما تتحول للون البرتقالي تكون أمنة أيضًا. ولكن عند تحول هذه العلامة للون الأحمر تكون المواد المحفوظة غير آمنه نتيجة تغير اللون باستخدام النانو فود.

رش المانجو بمواد آمنة يزيد مدة حفظ الثمار لمدة تصل لـ 45 يوم مقارنة بالثمار العادية.

ومن تطبيقات تقنية النانو في الزراعة أنه قد استخدمت مركبات النانو أيضًا في تخزين الفراولة لمدة تصل لـ 20 و 28 يوم بدون حدوث أي أعفان باستخدام النانو كوتوزان مقارنة باستخدام الكوتوزان العادي.

ويتم استخدام تقنية النانو تكنولوجي في تجهيز الأغذية وتغليفها مع الاهتمام بجودتها وسلامتها.

كذلك تستخدم في تطوير الأغذية من حيث لونها أو خصائصها وفقا للاحتياجات الغذائية المطلوبة زيادة على إنتاج أقوى المنكهات، الملونات والإضافات الغذائية. وأيضا يمكن تخفيض تكاليف المكونات المضافة للأغذية وزيادة العمر الافتراضي للمنتجات الغذائية باستخدام هذه التكنولوجيا.

كما يمكن إطالة العمر الافتراضي للمنتج والحفاظ عليه طازجا لفترة طويلة ، وكذلك تحسين نوعية الغذاء بالإضافة الى ذلك يتم إنتاج أعلاف اسماك أكثر فاعلية لجميع انواع الاستزراع السمكي عن طريق استخدام تقنية النانو وذلك لتحسين جودة الخصائص الكيميائية والفيزيائية والغذائية للأعلاف ومكوناتها في مختلف مراحل التصنيع.

سادسا : استخدام تكنولوجيا النانو في تصنيع اعلاف الاسماك :

الجسيمات النانوية لها إمكانات اعلى من شكلها التقليدي، لأنها تزيد من مساحة السطح المعرض والذى يتفاعل بسرعة مع الجزيئات العضوية الأخرى لأن الجسيمات النانوية لها القدرة العالية على الامتصاص من القناة الهضمية ,هذا وقد تم البدء في استخدام تقنية النانو تكنولوجي في مجال الاستزراع السمكي في جميع تخصصاته ومن هذه التطبيقات هو استخدامها في مجال التغذية والاعلاف وذلك للمساهمة في تنمية هذا القطاع لتلبية متطلبات السوق ورفع انتاجية الاسماك بمختلف أنواعها.

في دراسة حديثة عن تطبيقات النانو تكنولوجي في صناعة أعلاف الاسماك لغرض تقييم الصور المختلفة من السيلينيوم سواء التقليدي او النانو للتعرف علي الصور المختلفة لأوكسيد الزنك (التقليدي – النانو) علي أداء النمو الاسماك والاستفادة من الغذاء ونشاط انزيمات الهضم والتحليل الكيميائي لعضلات الاسماك و الانزيمات المضادة للأكسدة وصفات الدم و القياسات البيو كيميائية والقياسات الهستولوجية للأمعاء و التراكم البيولوجي للسيلينيوم والزنك في عضلات اصبعيات اسماك البلطي النيلي

وكان من أهم النتائج التي تم التوصل اليها هو ان اعلي قيم للوزن النهائي و الوزن المكتسب ومعدل النمو النسبي سجلت بواسطة الاسماك المغذاة على علائق مضاف اليها نانو سيلينيوم بمعدل(0.4 و0,8 ملجم نانو سيلينيوم/ كجم علف)

ان تقنيات النانو تسهم في إمكانية إحداث تغيرات جذرية في الزراعة وصناعة الاغذية والمعالجة الجزيئية للأمراض والكشف السريع عنها وتحسين قابلية النباتات والحيوانات لامتصاص المغذيات.

أن التطور السريع للتكنولوجيا النانوية يفتح المجال للابتكار في العديد من القطاعات الصناعية، بما في ذلك الإنتاج الزراعي، وعلف الحيوانات وعلاجها، وتجهيز الأغذية والمواد الغذائية، فضلا عن استخدام تكنولوجيا النانو لتلبية متطلبات السوق ورفع إنتاجية اللحوم والألبان والبيض من الدواجن و المواشي والاسماك.

1- معاملة مكونات العلف بتقنية النانو وجعلها كجسيمات نانوية والذي بدوره سيرفع من القيمة الغذائية لحبيبات الأعلاف وذلك سيسهل مرورها وامتصاصها داخل انسجة امعاء الاسماك ما يعطي السمكة أفضل استفادة من الغذاء ويقلل كمية الفضلات غير المهضومة التي تخرج من الاسماك وبالتالي تحافظ على جودة مياه الاستزراع السمكي وتقلل من ارتفاع المواد العضوية بها.

2- عمل اعلاف صغيرة الحجم يقاس قطرها بالميكرون خاصة لاستخدامها في مجال التفريخ حيث ان الاعلاف الموجودة لا يستطيع السمك الصغير التعامل معها او التهامها لصغر حجم الفم وكبر حجم حبيبة العلف لذلك تسهل هذه تقنية عمل اعلاف خاصة لهذه الاحجام الصغيرة ما يعمل على زيادة احجام الزريعة والاصبعيات بصورة اسرع ويقلل من حجم الفقد في هذه الزريعة او الاصبعيات..

3- تعامل المعادن الموجودة بداخل الوجبة الغذنية للأسماك بتقنية النانو وذلك يؤدي الى تعظيم استفادة الاسماك منها حيث انها ستصل الى خلايا الاسماك المستهدفة بصورة اسهل واسرع مقارنة إذا ما كانت أكبر حجما. وهذا يسرع عملية تمثيلهم الغذائي داخل جسم الأسماك.

4- تغليف حبيبات الأعلاف بطبقة من مواد غير ضارة معاملة بتقنية النانو لزيادة بقاء حبيبات الأعلاف في الماء لفترة طويلة جدا بدون تفتت او ذوبان وبالتالي يقلل ذلك من الفقد الكبير في الأعلاف مع ضمان جودة المياه.

5- تغلف الفيتامينات بمواد نانومترية للمحافظة عليها من درجات الحرارة والضوء أثناء عملية التصنيع لزيادة الإستفادة منها.

6- تستخدم بعض العناصر المعاملة بتقنية النانو كمحفزات نمو حيث تضاف المغذيات أو الأضافات التى ترفع مناعة الأسماك وتخفف من الإجهاد الواقع على الأسماك إلى المواد العلفية فى صورة نواقل نانونية تعمل على الحفاظ عليها دون إهدار أى كمية منها ويظهر تأثيرها على الأسماك مباشرة للاستفادة من الكمية المضافة كلها دون فقد وبالتالى توفير القيمة الإقتصادية للحصول على منتج أسماك عالى مع تقليل التكلفة الإقتصادية.

7- تستخدم بعض المواد المعاملة بتقنية النانو كإضافات غذائية لتحسين الهضم والامتصاص.

8- اضافة بعض المواد المضادة للفطريات والبكتريا على اكياس حفظ أعلاف الاسماك للحفاظ عليها من الكائنات الضارة وحمايتها وضمان جودة تخزينها.

سابعا : تقنية النانو في مكافحة بعض امراض الدواجن

تعد صناعة الدواجن في من الصناعات الغذائية التي تسعى إلى الا كتفاء الذاتي من اللحوم البيضاء وبيض المائدة وبأسعار مناسبة مقارنة بأسعار مصادر البروتين الحيواني الأخرى ولقد تحولت تربية الدواجن إلى صناعة لها أهميتها وتأثيرها على الاقتصاد العالمي

انتشار العديد من أمراض الدواجن وبشكل خاص تلك التي تسبب خسارة اقتصادية كبيرة لصناعة الدواجن وقد تنتقل للإ نسان.

ويعتبر مرض السالمونيلا من أخطر الميكروبات التي تصيب الطيور لما يلي:

- من أشد أنواع البكتيريا التي تقاوم التغيرات الجوية والمطهرات المستخدمة في العنابر.
- تسبب تدهور شديد في حالة الطيور ونقص شديد في النمو.
- تسبب نسبة نفوق عالية قد تصل الي 70 – 80 %.
- تصيب جميع الأعمار وتكون أكثر خطورة في الأعمار الصغيرة.

- تؤثر بشكل كبير علي خصوبة الدجاج البياض وتسبب نقص فقس انتاج البيض.
- تسبب السالمونيلا تسمم غذائي شديد في الانسان نتيجة وجود الميكروب في الدواجن.

ومن المعروف ان طرق السيطرة على ميكروب السالمونيلا والحد من انتشارها بمزارع الدواجن هى ما يلى:

- التطبيق السليم لإجراءات الامان الحيوي للحد من انتقال المرض من الخارج الى عنابر التربية
- تحصين الطيور الداجنة بلقاح السالمونيلا الثلاثي المثبط
- استخدام المضادات الحيوية المناسبة للقضاء على الميكروب

ولكن مع كثرة استخدام المضادات الحيوية للدواجن أدى الى ظهور انواع من البكتيريا مقاومة لتلك الادوية علاوة على وجود متبقيات من المضادات الحيوية في منتجات الدواجن التى يستهلكها الانسان والتى تؤثر سلبا على صحتة، وبالتالي ، فرضت بعض البلدان قيودًا على استخدام المضادات الحيوية كمحفِّزات للنمو او استخدام بعض تلك المضادات كعلاج لأمراض الدواجن. لذلك تفرض التطورات التي تطرأ على شكل الميكروبات وقدرتها على مقاومة الأدوية المتداولة، البحث الدائم عن إنتاج مستحضرات جديدة، وهو ما دفع العلماء للبحث عن حلول بديلة، فكانت إحدى الاستراتيجيات الواعدة في هذا المجال استخدام تكنولوجيا النانو.

النانو اكسيد الزنك

وقد وقع الاختيار على النانو زنك (النانو اكسيد الزنك) والذي يأخذ شكل مسحوق أبيض غير قابل للذوبان في الماء. ويتميز هذا المركب بعده مزايا أهّلته لهذا الاستخدام، وهي أنه مضاد للميكروبات، وله خصائص في تنقية الأشعة فوق البنفسجية، ويعمل أيضاً كمحفز في التفاعلات البيوكيمائية، ويرجع ذلك إلى مزيج فريد من الخصائص المثيرة للاهتمام لهذا المركب ومنها أنه قليل السمية، وموصل جيد للكهرباء، بالإضافة إلى انخفاض تكلفتة. كما أن الزنك يساعد على صحة القناة الهضمية والاستجابة المناعية للطيور فيلعب دورا هاما في المقاومة ضد الأمراض.

وبهذا يعتبر النانو زنك احد البدائل المتميزة للحد من انتشار مرض السالمونيلا عند استخدامة بديلا عن الزنك غير العضوي في أعلاف دجاج التسمين. ونظرا أن معدلات امتصاص جزئيات النانو اعلى بكثير من المصادر الغير عضوية يمكن استخدام النانو زنك بمعدلات أقل من الاحتياج (50% فقط)

- هيكل عظمي يتحمل وزن 3.5 كجم لحم خلال 45 يوما .
- 1 كجم فقط من"داي كالسيوم فوسفات" بالنانو لطن العلف .
- نجاح علاج الكساح ومنع الرقاد في دواجن التسمين ثقيلة الوزن .

ثامنا : تكنولوجيا النانو في تغذية الحيوانات والدواجن :

تكنولوجيا النانو هي التكنولوجيا الواعدة والناشئة التي لديها إمكانات هائلة لإحداث ثورة في قطاعي الزراعة والثروة الحيوانية على مستوى العالم.

مفهوم تقنية النانو هو تغيير حجم الجسيمات إلى بضعة جزيئات تقاس بالنانو. تمثيل جزيئات النانو مع عوامل الاختزال يؤدي إلى تغيير في الخصائص الفيزيائية والكيميائية للجزيئات.

هذه الجسيمات النانوية لديها القدرة على نقل المكونات المختلفة في ظل ظروف بيئية مختلفة. تُستخدم الجسيمات النانوية الآن على نطاق واسع في مختلف القطاعات ، التغذية والعلاج وإنتاج الأدوية المستهدفة وإعدادات اللقاحات وعمليات التنقية المختلفة في صناعات النسيج ، إلخ. وفي وقت سابق ، كانت عملية تخليق هذه الجسيمات النانوية بالطريقة الكيميائية تؤدي إلى إفراز المواد الكيميائية ضدها. في الآونة الأخيرة ، تكتسب أهمية تحضير الجسيمات النانوية من مصادر نباتية يشار إليها باسم التخليق الأخضر. نظرًا لأن هذه العملية تتضمن مستخلصات نباتية تتكون من السكريات والبوليفينول واليربينويدات والبروتينات ، إلخ. تعمل هذه المواد الكيميائية النباتية كعامل اختزال للحفاظ على المعادن في حالة مخفضة أثناء عملية التخليق ، وتكون منتجاتها القابلة للتحلل الحيوي للغاية وبالتالي لا يوجد لها تأثير سلبي على البيئة. في تغذية الحيوانات ، تستخدم تقنية النانو بشكل أساسي في تحضير المعادن النانوية وخاصة المعادن النادره التي يكون توفرها الحيوي منخفضًا. بالإضافة إلى ذلك ، المعادن مثل الجسيمات النانوية تقلل من التعددية المعدنية في الأمعاء

، وبالتالي تقلل من إفراز مضاداتها والتلوث البيئي. تغذية الجسيمات النانوية قد حسنت من كفاءة الجهاز الهضمي والمناعة والأداء في الماشية والدواجن.

بناءً على خواصها الكيميائية ، يمكن تصنيف الجسيمات النانوية إلى مستحلبات غير عضوية وعضوية ومستحلبات ومشتتات ونانو. تشتمل جزيئات النانو غير العضوية على مكونات غير عضوية على مستوى النانو وتمت الموافقة عليها بالفعل للاستخدام في التغذية ، على سبيل المثال ، ثاني أكسيد التيتانيوم ، يمكن استخدام تلوين العلف في عملية تعبئة العلف. وكذلك تدخلهم في صناعة الأعلاف مثل ثاني أكسيد السيليكون والكالسيوم والمغنيسيوم والجسيمات النانوية الفضية لتنقية المياه والتعبئة المضادة للميكروبات. تشمل جزيئات النانو العضوية البروتينات والدهون وجزيئات السكر. الجزيئات النانوية العضوية من خلال تغيير كفاءته الغذائية ولكن يمكن تحسين قيمتها الغذائية. يمكن للجسيمات النانوية العضوية تغليف المواد الغذائية ونقلها عن طريق الجهاز الهضمي في مجرى الدم مع زيادة التوافر البيولوجي ، ويشار إليها باسم كبسولات النانو. ، تهدف هذه الكبسولات إلى توفير العناصر الغذائية دون التأثير على الذوق أو المظهر. على هذا النحو ، يتم دمج هذه المواد النانوية المُغلفة في الأعلاف مثل micelles ، و liposomes ، وفي أنظمة تعبئة الأعلاف مثل المستشعرات الحيوية ، وتمديدات العمر الافتراضي للجراثيم النافعة، ومضادات الميكروبات.

تحضير الجسيمات النانوية

يختلف إعداد الجسيمات النانوية ويعتمد على الغرض الذي من المفترض أن تكون عليه. استقرار العنصر النشط ، والسمية. بعض طرق تحضير الجسيمات النانوية هي الترابط والمستحلب ، الترسيب ، التجفيف بالرش ، التحام قطرة المستحلب ، التحبيب الأيوني وطريقة الغربله.

التوليف الأخضر: يشير مصطلح التوليف الأخضر إلى أن إعداد مادة النانو عن طريق استغلال التكنولوجيا النانوية والتكنولوجيا الحيوية النباتية معًا مثل السكر ، القلويات ، البوليفينول ، البروتينات ، إلخ. هذه المركبات بالإضافة إلى ذلك توفر الاستقرار في أيونات

طريقة عمل جزيئات النانو:

- الجسيمات النانوية التي تميل إلى زيادة مساحة السطح لتحسين التفاعل مع الدعم البيولوجي
- إطالة فترة وجود العناصر في القناة الهضمية
- تقليل تأثير آليات إزالة محتوى الأمعاء
- اختراق عميق في الأنسجة عن طريق الشعيرات الدموية الدقيقة
- كفاءة عبور بطانة الأمعاء
- تمكين الخلايا للامتصاص بكفاءة

- التوصيل الفعال للمركبات الوظيفية إلى المواقع المستهدفة وبالتالي التوافر الحيوي الأفضل

الإمتصاص :

يشمل امتصاص الجسيمات النانوية من الجهاز الهضمي (GIT) بعدة طرق ، طرق الاستنشاق والاستنشاق ، أو المرور الذكى السريع في GIT. يعتمد امتصاص الجزيئات النانوية في الجسم وتوزيعها واستقلابها وإفرازها على خصائصها الفيزيائية والكيميائية مثل الذوبان والشحنة والحجم. يمكن أن يصل حجم الجسيمات الذي يقل حجمه عن 300 نانومتر إلى مجرى الدم ، في حين أن الجسيمات الأصغر من 100 نانومتر يمكن أن تصل إلى الأنسجة والأعضاء المختلفة. من خلال مسار الاستنشاق ، يمكن لجزيئات فائقة الدقة المستنشقة أن تحصل على مدخل للدخول إلى الجهاز العصبي المركزي. لكن تفاعلها مع المواد الأخرى يمكن أن يكون له عواقب على الصحة والبيئة. في الآونة الأخيرة ، حصلت الجسيمات النانوية الحيوية على قبول واسع لعلاج العدوى المعوية ، كعوامل تطهير مسببات الأمراض قبل النقل والمعالجة. بالإضافة إلى ذلك ، فقد وجد أن D-mannose يمكنه تثبيط الارتباط البكتيري بالخلايا المعوية. أظهرت الأدلة من خلال بعض الأعمال التمهيدية أنها قبلت تحديدًا محددًا لمواقع مستقبلات المانوز في خلايا كاميلوباكتر Campylobacterشمل تطبيق تقنية النانو في تغذية الحيوانات استخدام الجسيمات النانوية المختلفة في إدارة الأدوية والمواد الغذائية والبروبيوتيك والمكملات الغذائية وغيرها من المواد (الشكل 2). في الآونة الأخيرة ، يمكن استخدام إضافات الأعلاف مثل المعادن النادره في شكل جسيمات متناهية الصغر بشكل فعال لتلبية متطلبات المعادن في علف الماشية والدواجن.

من المتوقع أن تتمتع هذه الإضافات النانوية بميزة التوافر البيولوجي الأفضل ومعدل الجرعة الصغيرة والتفاعل المستقر مع المكونات الأخرى. بسبب الاستخدام المنخفض للجرعة ، يمكن استخدامها كبديل للمضادات الحيوية كمحفِّزات للنمو ، والقضاء على بقايا المضادات الحيوية في المنتجات الحيوانية ، والحد من التلوث البيئي وإنتاج منتجات حيوانية خالية من التلوث. يمكن أيضًا إضافة الإضافات النانوية في جزيئات micelles أو كبسولات من البروتين أو مكون آخر من مكونات التغذية الطبيعية.

في دجاج التسمين ، أظهرت مكملات غذائية مقدارها 1.20 ميلي غرام لكل كيلوغرام (Nano-Se) نطاقًا أوسع بين المستويات الغذائية المثالية والسامة للنانو سي مع الاحتفاظ الفعال في الجسم مقارنةً بسيلانيت الصوديوم. وفي نفس الدراسة أيضًا ، أظهرت إضافة نانو سيلينيوم (60 نانومتر) إلى التسمين ارتفاعًا في معدل البقاء على قيد الحياة ومتوسط الزيادة اليومية فى الوزن ونسبة التغذية بتركيز 0.15-1.20 ميليغرام لكل 1كجم.

وجد أن (0.3 ملغ - 1) من نانو سيلينيوم يحسن النظام الغذائي من حيث التأثيرات الفسيولوجية.

أظهرت دراسة أجريت على الزنك النانوي أن مكملات مقدارها 0.06 جزء في المليون في النظام الغذائي القاعدي للطيور اللاحمBroilers أظهرت تحسناً في الحالة المناعية والتوافر الحيوي مقارنة بالزنك غير العضوي 38. علاوة على ذلك ، تم العثور على تركيزات مختلفة من جزيئات Zn-nano لتثبيط نمو الفطريات السامة الفطرية (A. flavus

و A. ochraceus و A. niger) والسموم الفطرية ذات الصلة (AFs و OA و Fs). وبالتالي يمكن استخدام هذه الطريقة لعلاج الأعلاف للحد من المخاطر المحتملة لسموم الفطريات

عندما تتغذى طيور اللاحم على شكل نانو من فوسفات الكالسيوم عن طريق استبدال ما يصل إلى 50 ٪ من متطلبات فوسفات الكالسيوم الثنائي ، فقد أظهروا أفضل نسبة تحويل للأعلاف (1.39 ± 0.02) ويختلفون بشكل كبير عن مجموعات السيطرة (40 P<0.05).

قلل النانو كمستحضر مبيد للجراثيم من عدد الميكروبات القولونية والبكتريا العقدية ، والسالمونيلا الضارة ، والعدد الإجمالي للبكتيريا متوسطة الحجم في الفضلات. وقد أظهرت الدراسات أيضًا أن مادة nano-silver كمادة مضافة لها تأثير انتقائي إيجابي على عدد البكتيريا في الجهاز الهضمي للدواجن. عند إضافة 20 و 40 و 60 جزءًا في المليون من الغذاء ، تسببت الفضة النانوية في تقليل الاعتماد على الجرعة في وزن الأعضاء اللمفاوية. ولاحظوا انخفاض الوزن عند 60 جزءًا في المليون من التغذية لمدة 42 يومًا من العمر. يرتبط هذا التخفيض في الوزن بخاصية مضادات الميكروبات لـ N-NPs والتي قد تؤدي إلى نسبة مواتية من الكائنات غير الممرضة من الكائنات المسببة للأمراض في الأمعاء. النظام الغذائي للدجاج اللاحمBroilers المضاف اليه جزيئات الفضة النانوية قد خفض مستوى الهيموغلوبين ، RBC و WBC counts43. أظهرت دراسة أجريت تحسنا في تناول الأعلاف وزيادة الوزن وكفاءة التغذية للفراريج التي تغذي الجسيمات النانوية الفضية النانوية بسبب تأثير الفضة الأيونية على البكتيريا الضارة المعوية وتحسين صحة الأمعاء وبالتالي امتصاص أفضل للمغذيات. وأن مستويات أعلى من8 و 12 جزء في المليون من nanosilver تسبب تضخم للكبد

الإستخدام كإضافات الأعلاف

تعمل الميكروبات الدقيقة (الحبيبات النانوية) كحاملات للزيوت الأساسية والنكهات ومضادات الأكسدة وأنزيم Q10 والفيتامينات والمعادن والكيمياء النباتية مع تحسن فى التوفر البيولوجي. إن تغليف الجسيمات النانوية من المكونات النشطة (مثل البوليفينول والمعادن والمغذيات الدقيقة) يمنع التفاعلات المؤكسدة. في صناعة المواد الغذائية ، يتم استخدام جسيمات النانو الشحمية لتغليف وإطلاق العناصر الغذائية والإنزيمات والنكهات والمركبات المضادة للميكروبات. وبالمثل ، يمكن أيضًا إستخدام كبسولات الإضافات النانوية بواسطة البروتينات أو المكونات الأخرى. Micellesوهي كرات صغيرة من الزيت مغلفة بطبقة رقيقة من جزيئات القطبين ، واحدة منها قابلة للذوبان في الدهون والآخر في الماء. يمكن تعليقها في الماء أو يمكن تغليفها في ماء معلق suspension وتعليقها بالزيت مثل كبسولات متناهية الصغر التي تحتوي على زيت السمك أوميجا 3

تطبيقات تقنية النانو في تصنيع الاعلاف

استخدام تكنولوجيا «النانو» على نطاق بحثى لزيادة إنتاجية اللحوم فى الطيور الداجنة، ومن بينها الدجاج والبط والإوز، وسط توقعات بقرب استخدامها على نطاق تجارى.

هناك طريقتين لإيصال عناصر النانو المخلوطة بالحديد والسيلينيوم للطيور، إحداهما بإضافتها للعلف، والأخرى بحقنها فى الأجنة أو البيض المخصب، وتم الاعتماد على الطريقة الأخيرة باعتبارها الأفضل، حيث يكون امتصاص هذه المواد فيها أعلى ويعطى نتائج جيدة فى النواحى الفسيولوجية.

أن علف الدواجن لا بد أن يحتوى على عناصر معدنية مثل «السيلينيوم» و«الحديد»، ولتحقيق الاستفادة من هذه العناصر بأقصى قدر، جرى تحويلهما فى الدراستين لصورة «نانو»، أى لأصغر وحدة ممكنة، أو نحو واحد من المليار من المتر، بحيث تحقق الهدف منها مباشرة وهو تحفيز نمو وتطور الأجنة، وزيادة معدل النمو فى الكتاكيت الناتجة بعد الفقس، وتحسين الكفاءة الإنتاجية والفسيولوجية والمناعية لـ«بدارى التسمين»، بشكل أعلى وأدق، وهو ما حدث بالفعل. يعتبر استخدام تكنولوجيا النانو لزيادة إنتاجية الطيور من اللحوم، اتجاه مستخدم فى الغرب والعالم منذ فترة، ولكنه جديد فى بعض البلدان، ومن المتوقع، بعد إجراء مزيد من الدراسات البحثية عليه، أن يتم تطبيقه والاستفادة منه على نطاق تجارى.

أن «النانو» يُعطى خواص أفضل للمادة، منها لو كانت منفصلة، حيث يجعلها أصغر فى الحجم، وبالتالى معدل امتصاصها سريعاً، بما يحسن وظائف الأعضاء، ويُزيل المواد الضارة التى تؤدى لتكوّن سموم أو تكسير الخلايا، ويمكن أن تؤدى لخلل فى وظائف الكلى أو الكبد لدى الطيور، بما يصب فى النهاية فى جعل الطيور تتناول كميات أقل من الطعام وفى نفس الوقت تُنتج أوزان لحوم أكبر

وبعض إضافات الأعلاف الحيوانية، مثل: "داي" و"مونو" كالسيوم فوسفات، وهو المركب الأهم في التركيبة العلفية سواء للدواجن أو الماشية الحلابة.

إن فكرة استخدام النانو في تصنيع ثنائي فوسفات الكالسيوم أو الأسمدة أو خلافه، تقلب موازين الصناعة.

زيادة كفاءة امتصاص داي كالسيوم فوسفات نانو في الدواجن

إن فكرة استخدام النانو في تصنيع ثنائي فوسفات الكالسيوم أو الأسمدة أو خلافه، تقلب موازين الصناعة

أن إضافات الأعلاف تُعرَف بضآلة حجمها وارتفاع قيمتها وأهميتها ضمن صناعة الأعلاف، "لكن ثنائي فوسفات الكالسيوم قد يتطلب إضافة من 10 إلى 15 كجم منه لطن العلف الحيواني، ما يدعو لضرورة تصنيعه بتكنولوجيا النانو، وذلك لخفض استخدام معدلاته إلى 1 - 2 كجم للطن، مع تعظيم قيمة الكالسيوم والفوسفور فيه، وزيادة كفاءة امتصاصهما بنسب مرتفعة في تغذية الدواجن والماشية الحلابة.

أن تصنيع ثنائي فوسفات الكالسيوم بتكنولوجيا النانو تفيد أيضا في توفير مساحات كبيرة داخل مخازن مصانع الأعلاف، حيث يحل الطن الواحد، بدلا من 15 طنا، ما يسبقه توفير في تكاليف النقل.

توفير 14 كجم علف في الطن لرفع القيمة النوعية للعليقة

أن تجارب سابقة أثبتت إمكانية إضافة 1 كجم فقط من ثنائي فوسفات الكالسيوم المصنّع بتكنولوجيا النانو إلى طن العلف، بدلا من 15 كجم من البديل التقليدي، ما يعني توفير وزن 14 كجم تضاف من الذرة والصويا، والمكونات الرئيسية الأخرى، وبذلك ترتفع القيمة النوعية لطن العلف.

حيث أكد أنه أجرى عدة تجارب على "ثنائي فوسفات الكالسيوم" المصنّع بتكنولوجيا النانو، وذلك على مزارع دواجن تسمين وبياض، في الريف والحضر، في نطاق مزارع الصحراء الغربية في مصر، وسجل عدة نتائج إيجابية مذهلة.

زيادة نسبة تحويل اللحم في دواجن التسمين

من مزايا استخدام عليقة مضاف إليها "داي كالسيوم فوسفات ـ نانو" بمعدل 1 كجم للطن،

زيادة سمك عظمة الورك في دواجن التسمين، ما يعني استعداد الهيكل العظمي للدجاجة لحمل 3.5 كجم من اللحوم القائمة، خلال دروة التسمين الكبرى (45 يوما)، دون رقاد أو كساح، إضافة إلى عدم رصد أي تغيرات ظاهرية خلال دورة التربية، أو أي تغيرات تشريحية على الدواجن بعد ذبحها، ما يعني سلامة الكلى، والكبد، والقلب من تأثير العناصر المفتتة بتقنية النانو على سلامة الحيوان، وهو الأساس العلمي في تجريب الأبحاث العلمية المتعلقة بالأغذية والأدوية على صحة الإنسان.

زيادة سمك قشرة البيض في عنابر البياض

إنه كان من الضروري تجريب نتائج أبحاثه في هذا المجال على دواجن طويلة العمر نسبيا، مثل الدواجن البياضة، مفيدا أنه حصل على عدة مزايا إيجابية، منها: زيادة سمك قشرة البيضة، ما يعني تجنيب الكسر أثناء النقل، إضافة إلى ضمان عدم نفاذ ملوثات الفرشة الأرضية إلى محتويات البيضة الداخلية.

أنه رصد مظاهر تسويقية مرغوبة على البيضة من حيث اللون الأبيض الشاهق، إضافة إلى اللون المرغوب المائل إلى البني في البيض الأحمر، إضافة إلى عدم تأثر الدواجن خلال فترة التربية والإنتاج الطويلة بأي أعراض زائدة على أعراض الدواجن المجاورة التي تتغذى على عليقة مضاف إليها ثنائي فوسفات كالسيوم مصنّع بالطريقة التقليدية.

تاسعا :استخدام التكنولوجيا المتقدمة في إنتاج الدواجن

هناك أهمية كبيرة تمثلها التكنولوجيا المتقدمة في إنتاج الدواجن وهو معروف بعلم العناصر الغذائية المؤثرة علي التعبير الجيني او علم المورثات الغذائية.

ويتم دراسة كيفية تفاعل مكونات النظام الغذائي مع الجينات ومنتجاتها، والتحكم في تعبير الجينات لتغيير النمط الظاهري، أو كيف يمكن للجينات ومنتجاتها استقلاب هذه المكونات في المواد الغذائية، والمركبات النشطة بيولوجيا .

أما عن المورثات الغذائية، فيتم تعريفها على إنها العلم الناشئ الذي يبحث تفاعل العناصر الغذائية مع جينوم الثدييات، لتنظيم هيكل أو التعبير عن الجينات.

ويتم استخدام التكنولوجيا المتقدمة في إنتاج الدواجن، عن طريق تطبيق البيانات، التي تم إنشاؤها بواسطة المصفوفات الدقيقة، حيث أصبح من الممكن الآن تحديد الجينات التي يتم تنشيطها او أبطال مفعولها نتيجة للتغذية علي العناصر المغذية المحددة.

كما يتم تحليل استجابات الجينات باستخدام برمجيات ومعدات متطورة ،و اصبح من الممكن الآن من خلال التقدم في تكنولوجيا النانو، و ربط علم الوراثة مع علم التغذية لتحقيق مستويات أعلى في التربية مستويات و الكفاءة وقد برزت مع علم المورثات الغذائية التكنولوجيات الجديدة، دراسة العوامل المؤثرة علي نسخ شفرة الجينات وإرسالها إلى الريبوزومات لترجمتها الي بروتينات، وتكنولوجيا تحليل بروتينات الأيض والتحليل الوظيفي للجينوم.

ونتيجة لهذا قد تم تصنيع و إنتاج عناصر غذائية معينة، تستطيع أن تتحكم فى التعبير الجينى حسب نوع ووظيفة الجين، وبهذا يمكن التحكم وتنظيم إنتاج العوامل والبروتينات ونواتج أيض معينة داخل خلايا جسم الكائن الحى.

ويمكن لها أن تتحكم فى كل التفاعلات البيولوجية البيوكميائية والفسيولوجية، من خلال التحكم فى النمو وإنتاج اللحم واللبن والبيض, ونواتج أخرى يمكن الاستفادة منها فى التحكم البيولوجى للكائن الحي.

- **تقنيات التكنولوجيا في إنتاج الدواجن**

يمكن أن يتم تطبيق التكنولوجيا المتقدمة في إنتاج الدواجن عبر العديد من الخطوات التالية:

- تنشيط الجهاز المناعى ضد أمراض الحيوان والدواجن والأسماك
- زيادة إنتاج اللحوم والألبان والبيض وتحويل الدهون الى لحوم
- الاقلال من تكاليف الاغذية والاعلاف والاضافات الغذائية
- الاقلال بدرجة كبيرة من استخدام الادوية والمستحضرات البيطرية فى مجال الانتاج الحيوانى
- زيادة معدلات الاوزان بدرجة كبيرة
- التحكم فى نوعية الانتاج الحيوانى

كما إنتاج العناصر الغذائية النانوية باستخدام التكنولوجيا المتقدمة في صناعة الدواجن، بمجرد تفاعل الكواشف الحساسة للخلية مع عناصر الغذاء تحدث تغيرات فى التعبير الجينى للخلية.

كما يتم إنتاج بروتينات التعبير الجيني، وحسب نوع ومستوى العناصر الغذائية للغذاء المحسوس أو المستشعر، وذلك حسب نوع الغذاء وعناصره، حيث ينتج تعبير جينى معين وكذلك بروتينات وأيض معين.

وتستطيع الجسيمات اختراق حاجز القناة الهضمية لدى الطيور، نظرا لحجمه الفائق الصغر، حيث إن هذه الجسيمات تستطيع النفاذية للجسم الطائر وهي في المنقار و المريء .

- **استخدام قاتلات الفيروسات النانوية في إنتاج الدواجن**

هناك دور كبير تقوم به قاتلات الفيروسات النانوية في التكنولوجيا المتقدمة في إنتاج الدواجن، حيث إنها عبارة عن سلاسل كيميائية واحدة البلمرة مع روابط تعليق تساهمية و التي تحدد الهدف" الفيروس".

كما يتم تحديد الطيف المضاد للفيروسات، عن طريق مجموعات خاصة من الروابط تعلق على السلسلة، بالإضافة إلى غيرها من الجوانب المهمة وظيفيا المتأصلة في كيمياء. وتكون لديها القدرة علي تفكيك الفيروس، وهكذا بعد طلاء جسيمات الفيروس، وهي تحد من جسيمات الفيروس ، فتنهار جزيئات الفيروس .

ومع ظهور تكنولوجيا النانو، والأدوات أصبحت متاحة لتطوير الجيل الأكثر تقدما من اللقاحات، ويضم : سهولة التطبيق، قابلية النقل، والاستقرار، والحجم الصغير، استهداف محدد، تعزيز الفعالية.

أما التكنولوجيات الجديدة، فإنها تتيح تطوير الأدوية السريعة ضد الفيروسات و البكتيريا والفطريات، التي من شأنها أن تكون مهمة للأمن البيولوجي العالمي ضد الأوضاع الطبيعية، وبالتالي تدمير الفيروس تماما ومسببات الأمراض الأخرى.

- تكنولوجيا الأنولايت في إنتاج الدواجن

يعتبر الأنولايت أحد عناصر التكنولوجيا المتقدمة في إنتاج الدواجن، لأنها تستخدم الملح والمياه وهي عبارة وحدة تقوم بالتحليل الكهربي لهذا المحلول الملحي وتنتج العديد من المركبات المؤكسدة.

كما أنها عبارة عن محلول مكون من الجزيئات المنشطة، والأيونات والاملاح النانوية والشقائق الحرة، لها قدرة فائقة لتدمير مسببات الأمراض الخطيرة، وهي غير مضرة للبيئة ,وتستخدم في العديد من المجالات.

الكلور النشط يستطيع قتل البكتيريا ,الفطريات و البوغيات و منع وازالة التجمعات والمستعمرات الجرثومية الصغيرة في المواسير والأماكن الأخرى.

أما التنشيط الكهربي لهذا المحلول الملحي في المفاعل الفيزيائي- كيميائي تحت التاثير المباشر للتيار الكهربي، فإن الأنولايت يتواجد في المنطقة السالبة قبل العامود السالب، أما الكاتيولايت فانة يتواجد في المنطقة الموجبة قبل العمود الموجب.

- استخدام الماء المنشط في إنتاج الدواجن

تلعب التكنولوجيا المتقدمة في إنتاج الدواجن، دورا هاما فيما يتعلق بالماء المنشط من خلال التحليل الكهربائي، حيث يحتوي على كميات زائدة من الإلكترونات، ولكن هناك انخفاض في حجمها من حوالي 10 – 13 الي 5-6 جزيئات لكل كتلة.

أما الماء المنشط له تأثير ضار على جميع المجموعات الميكروبية النظامية الكبرى، من البكتيريا والفطريات والفيروسات و الأوليات.وليس له أي آثار مؤذية علي الخلايا البشرية والكائنات الحية، خاصة الخلايا الحيوانية الجسدية، لأن لها نظاما جسديا على عكس الكائنات الحية الدقيقة، التي ليس لديها أنظمة الدفاع المضادة للأكسدة القوية.

إن تسريع استخدام التكنولوجيا المتقدمة في إنتاج الدواجن، من خلال نقل الأكسدة الكهربائية التناضحية، من قبل العديد من الشحنات الكهربة الناتجة من كثرة وتكثيف الفقاعات النانوية.

ويتم عن الغازات المتأينة داخل الخلية الميكروبية، ونتيجة لذلك تتكون حقول الكهربائية المحلية قوية مع مستوى عال من عدم التجانس في مناطق التماس مع البوليمرات الحيوية داخل الخلية

تعزز مياه الشرب ذات الأكسجين فقاعات النانو أداء المناعة والنمو في الدجاج

- فوائد مياه أكسجين فقاعات النانو في صناعة الدواجن

الماء هو أكثر الاحتياجات الغذائية وفرةً. توفير مياه الشرب ذات الجودة في تربية الدواجن هو أحد ضرورات تغذية الدواجن. إعداد وجبات غذائية جيدة دون توفير الماء بالكمية والجودة المناسبة سيتسبب في مشاكل في نمو وإنتاج

الطيور. ليس هناك دليل على أن شرب كميات كبيرة من الماء يضر بفسيولوجية الطائر، وعادةً ما تشرب الطيور الماء بقدر حاجتها.

تعتبر المعايير العامة لجودة مياه الشرب للدواجن مختلفة عن الثروة الحيوانية الأخرى، لأن الدواجن أكثر حساسيةً لجودة الماء المستهلك وتسبب التسمم بسبب العديد من المواد في الماء ومضاعفات التوازن الكهربائي.

بالإضافة إلى تقدير كمية الماء التي يحتاجها الطائر، يجب أيضًا النظر في جودة مياه الشرب. يجب أن تكون مياه شرب الدواجن خالية من التلوث. تواجد أي نوع من العوامل البكتيرية والفيروسية والبروتوزوية والفطرية في الماء سيتسبب في مشاكل كبيرة في صناعة الدواجن.

عادةً ما يعقم أصحاب المزارع مياه شرب الدواجن عن طريق تطبيق محاليل مطهرة كالكلور. إدارة المواد الكيميائية مثل الكلور كمطهر للماء يتسبب في آثار سلبية على صحة الحيوان، بما في ذلك الدجاج. من ناحية أخرى، يتم استخدام العقاقير المضادة للميكروبات على نطاق واسع كمضافات غذائية لمياه الشرب لتحسين معدلات النمو والوقاية من الأمراض في صناعة الدواجن. ومع ذلك، فإن إضافة جرعات عالية من المضادات الحيوية يؤدي إلى مقاومة الأدوية للبكتيريا وانتقال الجينات المقاومة إلى البشر من خلال السلسلة الغذائية. لذلك فإن إعطاء البدائل الآمنة مثل المنشطات الحيوية والبروبيوتيك وتحضير مياه عذبة وعالية الجودة له أهمية خاصة لصحة الدجاج.

- **المياه المؤكسدة ضد العوامل المعدية في الدواجن**

البكتيريا كائنات صغيرة ولا يمكننا رؤيتها بالعين المجردة. البكتيريا موجودة في جميع أنحاء العالم وتلعب دورًا رئيسيًا في بيئتها. بعض أنواع البكتيريا مسببة للأمراض ويمكن أن تعيش في ظل ظروف قاسية للغاية. تحتوي الطيور على عدد من البكتيريا في أجسامها مما قد يؤدي إلى ضرر أو منفعة للجسم. تصيب الأمراض البكتيرية الطيور بشدة وتصبح السبب الرئيسي لفقدانها.

واحدة من أكثر البكتيريا المسببة للأمراض في الطيور تسمى السالمونيلا. علامات عدوى السالمونيلا هي فقر الدم، زيادة عدد الكريات البيضاء، تضخم الكبد والطحال، ونزيف معوي وارتفاع معدل النفوق بين الطيور.

لسوء الحظ، أدى الاستخدام العشوائي للمضادات الحيوية في صناعة الدواجن إلى مقاومة بعض سلالات هذه البكتيريا، وتنتقل هذه السلالات المقاومة للإنسان عن طريق الذبائح أو بطرق أخرى مختلفة. وفقًا للأبحاث المنشورة من بين 25 نوعًا من السالمونيلا أظهر 21 نوعًا مقاومة عالية للمضادات الحيوية وترتبط أعلى مقاومة للمضادات الحيوية بالأمبيسيلين والإنروفلوكساسين.

في العقد الماضي، كان الباحثون يحاولون إيجاد حل مناسب وبديل آمن لتقليل العوامل البكتيرية خاصة في مياه الشرب للحيوانات.
الأكسجين- فقاعات النانو أو الأكسجين المذاب في الماء هو أحد البدائل المناسبة لتقليل العدوى الميكروبية في مياه الشرب للحيوانات بما في ذلك الدجاج.

تُعرف فقاعات النانو بأنها فقاعات غاز صغيرة في السوائل التي يقل قطرها عن 200 نانومتر. تتمتع فقاعات النانو باستقرار طويل الأمد في الماء بسبب سطحها سالب الشحنة وهذه الميزة تميزها عن الملي الفقاعات.

في أحد الأبحاث ذات الصلة تم التحقق من دور الماء المؤكسج في تعزيز أنشطة المناعة وتقليل العوامل المعدية في الكتاكيت. في هذا البحث تم تقسيم 42 كتكوت إلى مجموعتين، المجموعة الأولى (21 دجاجة) أعطيت الماء العادي والمجموعة الثانية تم تزويدها بالأكسجين. تم الاحتفاظ بجميع الكتاكيت في غرف منفصلة يتم التحكم فيها بالهواء وتم السماح لها بالوصول المجاني إلى أعلاف خالية من المضادات الحيوية ومياه الشرب الخاصة بها. بعد أسبوعين من التجربة ، تم تحدي جميع الكتاكيت بالجرعة التجريبية المثلى عن طريق الفم من Salmonella gallinarum.
وتشمل العلامات السريرية النعاس وضيق التنفس. تم فحص الهزال والإسهال الأبيض الكريمي وسجل في كل مجموعة. أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها معنويا التأثيرات الإيجابية للماء المؤكسج ضد أعراض العدوى المدارة في الافراخ.

من ناحية أخرى، أظهرت نتائج التشريح أن مجموعة شرب الماء المؤكسج لديها نزيف حبرات أقل حدة وبؤر نخرية في الكبد مقارنة بمجموعة شرب ماء الصنبور.

- تأثير الماء المؤكسج على معدلات نمو الدواجن

يتكون الهواء المحيط من حوالي 78٪ نيتروجين و 21٪ أكسجين. تصنع خلايا الجسم بروتينات مختلفة عن طريق الجمع بين الأكسجين والنيتروجين والهيدروجين واستخدامها لتزويدها بالطاقة. على الرغم من وجود الهواء فإن تركيز الأكسجين في الماء محدود بسبب قابليته للذوبان. تحتوي مياه الصنبور العادية على حوالي 5-7 مجم / لتر أكسجين مذاب، بينما تحتوي مياه الينابيع العذبة على حوالي 10-12 مجم / لتر أكسجين مذاب. يمكن أن يؤدي أكسجين ماء الصنبور إلى زيادة تركيز الأكسجين المذاب من 30 إلى 120 مجم / لتر ، أي 6 إلى 10 مرات أكثر من ماء الصنبور غير المؤكسج.
أظهرت العديد من التقارير العلمية السريرية أن شرب الماء المؤكسج يحسن توافر الأكسجين مما يحسن وظائف المناعة ويعمل كعامل علاجي ضد مجموعة متنوعة من الأمراض ويؤثر على معدلات نمو الدجاج.

في المزارع التي يتم فيها تربية عدد كبير من الدجاج في ظروف تهوية غير مناسبة نسبيًا وفي المواسم الحارة من العام عندما ينخفض مستوى الأكسجين في الهواء والماء وينخفض التمثيل الغذائي مما يؤدي إلى فقدان الوزن في الدجاج. في هذه الحالة، يحتاج الدجاج إلى مصدر كافٍ للأكسجين بحيث يتم أداء الوظائف الفسيولوجية لأجسامهم بشكل صحيح ويستمرون في النمو بشكل مثالي.

في الطيور، يعتبر مستوى الأكسجين في الدم عاملاً أساسيًا مقارنة بمستويات الأكسجين في المنزل. تؤدي الزيادة في غازات الهواء مثل الأمونيا وثاني أكسيد الكربون إلى تقليل قدرة تحمل الأكسجين للهيموجلوبين في الدم، مما يؤدي إلى المشكلات التالية:

- نقص الأكسجة
- انخفاض معدل الفقس
- فقدان الماء والوزن في فقس الأجنة
- انخفاض نمو الجنين
- قلة النمو
- نسبة عالية من الاستسقاء

أفضل وأرخص وأبسط الطرق وأكثرها أمانًا للدجاج للحصول على ما يكفي من الأكسجين هو توفير الماء المؤكسج لهم.

تقدم أكنتي أفضل أدوات فقاعات الأكسجين لإنتاج كمية كافية من الماء المؤكسج في مزارع الدجاج.

وبحسب مقال علمي، فإن الدجاج اللاحم المزود بالماء المؤكسج يزن 160 جرام أكثر من الطيور التي تم تزويدها بماء الصنبور. ربما يكون السبب هو أن تركيزات الأكسجين العالية تؤدي إلى زيادة معدل امتصاص الأكسجين من قبل الجسم مما يؤدي إلى زيادة تحلل السكر وتخليق بروتين الميتوكوندريا.

لا يتسبب الماء المؤكسج في النمو وزيادة الوزن في دجاج التسمين فحسب، بل يزيد أيضًا من مقاومة الجسم وصحة الدجاج، وهو أمر مهم في صناعة الدواجن.

- استنتاج فقاعات النانو المؤكسدة

- تسبب استخدام المواد الكيميائية والمضادات الحيوية لتطهير مياه الشرب للطيور في مقاومة الأدوية وإلحاق ضرر محتمل بالإنسان.
- مياه فقاعات النانو المؤكسدة هي واحدة من الخيارات الآمنة والأرخص للحد من العوامل المعدية في صناعة الدواجن
- تقلل مياه فقاعات النانو المؤكسدة من الإجهاد في الدجاج
- مياه فقاعات النانو المؤكسدة تجعل الدجاج ينمو بشكل أسرع
- الماء مع المزيد من الأكسجين يزيد من مقاومة الجسم ويزيد من مناعة الدجاج
- هناك حاجة إلى مزيد من البحث للكشف عن الفوائد الأخرى للمياه المؤكسجة في الحيوانات

_انتهى

2024