النانوتكنولوجي في الاغذية

أ.م.د.اسعد رحمان سعيد الحلفي

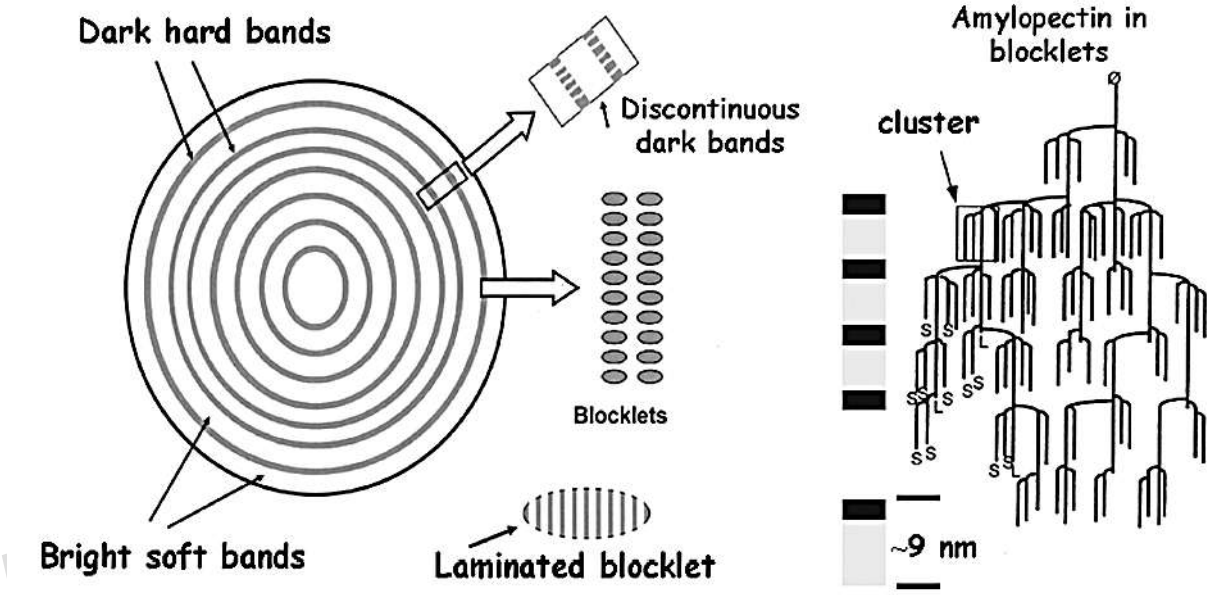
النانوتكنولوجي هومجمو عة من الادوات والتقنيات والتطبيقات التي تتعلق بتصنيع بنية معينة وتركيبها في مقياس غاية في الصغر يسمى النانو وهو واحد من المليار من المتر، (1 نانومتر=10^{-9} متر) .وحجم النانو أصغر بحوالي 80000 مرة من قطر الشعرة. حيث يمكن ترتيب حوالي ثماني ذرات من الكربون بجانب بعضها البعض في نانومتر واحد..

تتمثل قاعدة النانوتكنولوجي ببناء المواد بدقة من اجزاء صغيرة بحجوم نانوية (تجزأ الاشياء في النانوتكنولوجي من 1 – 100 نانومتر) والتي تؤدي إلى مادة خالية من الشوائب ومستوى أعلى جدا من الجودة . أن خصائص المواد تتغير بصورة هائلة عندما تتجزأ إلى اجزاء صغيرة جدا بحجم النانو وذلك من حيث التوصيل الكهربائي و اللون والسمية.

وبهذا فإن علم النانو يهتم بتصنيع الآلات ،الأدوات والمواد إلى الدرجة النانوية المتناهية في الصغر وغير القابلة للملاحظة بالعين المجردة. وكلمة النانوتكنولوجي تستخدم أيضا بمعنى أنها تقنية المواد المتناهية في الصغر أوالتكنولوجيا المجهرية الدقيقة أو تكنولوجيا المنمنمات.

تسعى شركات الغذاء لتطبيق التقنيات الحديثة مثل تقنية النانو من اجل إنتاج أفضل للمحاصيل الزراعية ، حيث يعتقد العلماء أن استخدام تقنية النانو سيساعد شركات الغذاء على إنتاج مواد غذائية خالية من أضرار المواد الحافظة (المتمثلة في تأخير نمو الاحياء المجهرية أو منع نموها ، وهكذا تتمكن من إطالة مدة تخزين الأغذية فتصبح الأغذية التي تفسد بسرعة متوافرة للمستهلك وبثمن غير مرتفع، وبذلك يمكن بواسطة هذه المواد الحافظة حفظ الأطعمة واستهلاكها في غير موسمها). لكن ثبت مؤخرا أن كثير من الأمراض لها ارتباط وثيق بها مثل أمراض القلب ،نزيف المخ ، السكتة الدماغية ، والسرطان والبول السكري. ولهذا فإن تقنية النانو تسعى لاستخدام اقل للمواد الكيميائية في تحضير وإنتاج المواد الغذائية مستقبلا.

ويطلق مصطلح "النانو غذاء" أو(Nanofood) على الغذاء الذي استعمل في انتاجه أو في أية مرحلة من مراحل انتاجه تقنية النانو، بمعنى آخر هو الغذاء الذي يتم استخدام تقنية النانو في زراعته أو معالجته أو تغليفه، ويعتبر حاليا التغليف احد أكثر التطبيقات العملية لتقنية النانو، حيث يتم فيها استعمال جسيمات النانو في صنع أغلفة بلاستيكية قوية ، خفيفة ومقاومة للحرارة بشكل كبير، والأكثر أهمية أنها قادرة على منع الأوكسجين وثاني أكسيد الكربون من الدخول وإفساد الأطعمة، وهو كذلك له ميزة انه مقاوم للميكروبات والبكتيريا وهذا يساعد على بقاء الأطعمة طازجة لفترة أطول دون تلف حيث ان الاغلفة مزودة بجزيئات نانو مضادة للمايكروبات والفطريات من معادن الفضة والمغنيسيوم والزنك. الشكل التالي يوضح البلورات النانوية في النشأ والمرتبطة بداخل البنية البلورية على شكل كتلة واحدة.



ومن الطبيقات الاخرى للنانوتكنولوجي هي المضافات الغذائية النانوية التي تعمل على زيادة العمر الخزني للاغذية وتحسين القوام والنكهة والحفاظ على العناصر الغذائية والتركيب. وتدخل تقنية النانو في التغليف النانوي للاغذية اذ انه يزيد العمر الخزني للغذاء ويحسن النوعية ويمنع دخول الغازات الى داخل الغذاء.واستعمل مؤخرا النانوتكنولوجي في الكشف عن الاحياء المجهرية المرضية حيث تم تصنيع متحسسات نانوية للكشف عن السالمونيلا وخلال دقائق معدودة حيث استعملت الدقائق النانوية في صناعة جهاز يتحسس DNA للميكروبات مثل السالمونيلا وهذا المتحسس يتضمن دقائق ذات صبغة عضوية مشعة ملحقة باجسام مضادة للسالمونيلا وان الضوء المشع يعطي اشارة ومن خلالها يتحسس البكتريا بسهولة.

ان تطبيقات النانوتكنولوجي في الاغذية تكون على نوعين هما الاول التطبيق من الاسفل الى الاعلى وهذا يعني التصنيع الفيزيائي لمواد الاغذية مثل عملية الطحن ومثال على ذلك تكنولوجيا الطحن الجاف تستخدم للحصول على طحين حنطة ذي حجم صغير جدا وبذلك تكون سعته على ربط الماء عالية. وايضا استخدمت هذه التكنولوجيا لتحسين فعالية مضادات الاكسدة في باودر الشاي

الاخضر حيث حجم الباودر يقل الى 1000 نانومتر باستعمال الطحن الجاف وهذه نتيجة الهضم العالي للعناصر وكذلك الامتصاص انتج زيادة في انزيم ازالة الاوكسجين .
اما طريقة من الاسفل الى الاعلى في نانوتكنولوجي الاغذية مثل تنظيم مصل الشرش او النشأ والتفاف البروتينات وتجمعها حيث هذه تمثل نظم التكوين الذاتي وهي تحصل في المواد الكيميائية السائلة ويمكن ان تصل الى حجم 1 نانومتر.
ومن تقنياته ايضا ادخال نانو الفضة (تجزئتها الى اجزاء تتراوح من 1 – 100 نانومتر) الى المضادات الحيوية ومن المعروف ان الفضة قادرة على ان تقتل 650 جرثومة من دون ان تؤذي الجسم البشري. وانشأت شركة كرافت المتخصصة بالاغذية مشروبات مبرمجة حيث ان المشروب لالون له ولاطعم يتضمن نانو لجزيئات اللون والطعم عندما نضعه في المايكروويف على تردد معين يصبح عصير ليمون وعند وضعه على تردد اخر يصبح عصير تفاح وهكذا وتسمى هذه الاغذية بالاغذية الجذابة Interactive food والتي يتم فيها غيير الغذاء وفقا للحاجة والمبدأ لهذه الاغذية فيها الالاف من كبسولات النانو التي تحتوي على محفزات للنكهة واللون او عناصر غذائية مثل الفيتأمينات والتي كون سائدة في الغذاء وتحرر عند رغبة المستهلك. استعملت التكنولوجيا متناهية الصغر في تحلية المياه وبكلفة تصل الى 10 % فقط من الكلفة الحالية مع مضاعفة المياه المحلاة الى كميات كبيرة.
ومن تطبيقات النانوتكنولوجي الكبسولات النانوية لتنشيط الاغذية واستبدال كولسترول اللحوم من خلال صهر الاستيرويدات النباتية وتنشيط نكهة الاغذية.
مخاطر النانوتكنولوجي:
بما أن النانو جزيئات صغيرة جدا إلى الحد الذي يمكنها من التسلل وراء جهاز المناعة في الجسم البشري، وبإمكانها أيضا أن تنسل من خلال غشاء خلايا الجلد والرئة، و ماهو أكثر إثارة للقلق أن بإمكانها أن تتخطى حاجز دم الدماغ .
أن أي جسم بحجم 300 نانومتر له قدرة على الدخول لجسم الإنسان بكل سهولة وبدون أي مقاومة ، وباستطاعتها إحداث الضرر في الجسم، والخطير من ذلك أن جسيم بحجم 70 نانومتر يستطيع الدخول إلى نواة الخلية مما يعني أن الاحتمال الكبير لحدوث التفاعل بينها وبين مكونات خلايا الجسم ما يؤدي إلى تغيير خصائصها. حيث وجد أنه عند دخولها إلى الجسم تتجمع في الدماغ وخلايا الدم والأعصاب ، وهذا بالطبع يعني خطورة بالغة جدا.
وبالنسبة لتأثيرها على البيئة فان التراكم البيولوجي الذي ينشا من تراكم مواد النانو غير المرغوب فيها، و المتراكمة في البيئة قد تكون لها امتصاصية عالية للمواد الملوثة عالية التركيز مثل الكاديوم والمبيدات، فإذا استهلكتها الحيوانات فان هذه المواد الملوثة سوف تدخل في السلاسل الغذائية ، مما يحدث عنه تلوث غذائي كبير ، وكذلك فان صغر حجم مواد النانو سبب صعوبة في عمليات كشفها أو تنظيفها وإزالتها من البيئة .وكذلك فأن زيادة تركيز الجسيمات النانوية في الهواء سوف يؤدي إلى زيادة انتشار الأمراض والوفيات .
واخيرا فان تقنية النانو تعد ثورة علمية في مختلف المجالات ولها فوائد كبيرة جدا وتعطي منتوج ذي مواصفات لاتستطيع البحوث التقليدية الوصول اليها مهما تعمقت كما انها اقتصادية في التصنيع وتقلل بشكل كبير اسعار المنتوجات.