Immune nutrition

Dr. Khalidah S. Al-Niaeem

Lecture:4

إن المعزز الحيوي هو بكتيريا مفيدة ليس فقط قادرة على تثبيط مسببات الأمراض، ولكن أيضاً تنظيم الجهاز المناعي للمضيف من خلال امتلاكها أنماطاً جزيئية محفوظة مرتبطة بالميكروبات بما في ذلك peptidoglycan (PGN)، والأحماض الدهنية lipoteichoic acids (LTA) و S-layer protein A (SlpA) والسكريات الخارجية exopolysaccharides (EPS) وflagellin والأحماض النووية الميكروبية التي يمكن التعرف عليها من خلال بعض مستقبلات التعرف على الأنماط (PRRs)، وتحفز سلسلة إشارات يمكن أن يؤدي إلى إنتاج السيتوكينات والكيموكينات وجزيئات المستجيب الأخرى وبالتالي تنشيط الاستجابة المناعية في المضيف.

تم اقتراح الاستبعاد التنافسي كطريقة لعمل المعزز الحيوي في الوقاية من مسببات الأمراض، بل يتم تحقيقه عن طريق استعمار المعزز في ظهارة الغشاء المخاطي في الجهاز الهضمي. اقترحت أنواع مختلفة من محددات السطح أن تشارك في تفاعل الكائنات الحية المجهرية مع الخلايا الظهارية المعوية والمخاط الذي يمنع في حد ذاته استعمار مسببات الأمراض (ما يسمى بالاستبعاد التنافسي). قد يكون السبب الرئيسي لذلك هو التسابق على مستقبلات الالتصاق التي يمكن أن تقاوم مسببات الأمراض وتقلل من استعمارها. هذا يوضح إمكانات إدارة المعزز الحيوي كبديل للمضادات الحيوية والمواد الكيميائية الأخرى.

السابق الحيوي هو مكون غذائي غير قابل للهضم يؤثر بشكل أساسي على العائل عن طريق التحفيز الانتقائي لنمو و / أو نشاط واحد أو عدد محدود من البكتيريا في الأمعاء. على الرغم من الفوائد المحتملة للصحة والأداء كما في الحيوانات البرية، فإن استخدام السابق الحيوي

في استزراع الأسماك كان أقل بحثاً. توصلت الدراسات حول السابق الجوي في الأسماك إلى تحقيق الإستفادة من المعلمات التالية: التأثير على النمو وتحويل الأعلاف وميكروبات الأمعاء وتلف الخلايا والمقاومة ضد البكتيريا المسببة للأمراض والقياسات المناعية الفطرية مثل انشاط الليزوزيم ونشاط حجم الدم المرصوص و super-oxide dismutase activity و phagocytic activity

يستخدم السابق الحيوي مثل الأحماض العضوية بشكل أساسي من أجل تطهير العلف الذي يحتوي على العديد من العوامل المعدية والممرضة، الأحماض العضوية (OA) في أشكالها غير المرتبطة يمكن أن تمر عبر الغشاء الخلوي للبكتيريا، حيث تنفصل لتنتج أيونات الهيدروجين التي تقلل من درجة حموضة الخلية البكتيرية مما يؤدي إلى استخدام الكائن الحي لطاقته لاستعادة التوازن الطبيعي. في حين أن أيونات الـ $RCOO^-$، التي يتم إنتاجها من الحمض يمكن أن تعطل الحمض النووي الريبي، مما يعيق تخليق البروتين ويضع الجسم في حالة إجهاد. نتيجة لذلك لا يمكن للكائن الحي أن يتضاعف بسرعة. السابق الحيوي هو مكونات علفية غير قابلة للهضم تؤثر بشكل أساسي على العائل من خلال التحفيز الانتقائي لنمو أو نشاط واحد أو عدد محدود من الأنواع البكتيرية المقيمة بالفعل في القناة الهضمية وبالتالي تحاول تحسين صحة العائل، السابق الحيوي بشكل أساسي عبارة عن اجزاء صغيرة من الكربوهيدرات ومتوفرة تجارياً على شكل oligo- (galactose saccharides و fructose) او mannose. على سبيل المثال استعمل المانان Mannan oligosaccharide (MOS) الذي تم الحصول عليه من الجدار الخلوي الخارجي للخميرة *Saccharomyces* spp.، يحافظ على صحة الأمعاء عن طريق امتزاز البكتيريا Adsorption المسببة للأمراض. ان السابق الحيوي مجموعة متنوعة من

السكريات من العديد من المصادر تعمل كمعدلات للمناعة عن طريق تحفيز جهاز المناعة. أظهرت الزيادات في الاهتمام بالجلوكان glucans نتيجة للأدلة التجريبية أن "الإزيموزان" zymosan لديه القدرة على تحفيز البلاعم عن طريق تنشيط النظام التكميلي. صنفت دوائيا كمعدلات استجابة بيولوجية، تتأثر الأنشطة البيولوجية لـ β −1,3−glucans بمعلمات فيزيائية وكيميائية مختلفة مثل عدم الذوبان والبنية الأساسية والوزن الجزيئي والتفرع وشحنة البوليمر. خلال تطوير التفاعلات المناعية للجهاز المناعي تكون تأثيرات β−glucans راسخة ولا سيما β −1,3−glucans الذي يمتلك نشاطا محفزا قويا للمناعة في طائفة واسعة من الأنواع، بما في ذلك الروبيان والأسماك والجرذان والأرانب وخنازير غينيا والأغنام والخنازير والماشية والانسان، وبناءً على هذه النتائج، تم الاستنتاج أن β −1,3−glucans يمثل نوعاً من المحفزات المناعية النشطة عبر الطيف التطوري. تتمتع اللافقاريات بآليات دفاع نشطة تمكنها من استخدام مسارات دفاعها الفطري عالية الفعالية ضد مسببات الأمراض الغازية على الرغم من عدم وجود الخلايا الليمفاوية أو نظام المناعة التكيفي القائم على الأجسام المضادة.

يمكن استخدام β−glucans كعوامل صديقة للبيئة على عكس المنتجات الكيميائية المضادة للميكروبات في تربية الأحياء المائية التي تتأثر بشكل متكرر بمشاكل المرض في ظل ظروف مكثفة. في الوقت الحاضر زاد الطلب على معززات الصحة وزيادة كفاءة التغذية وبدائل المضادات الحيوية في تربية الأحياء المائية. يمتلك β−glucans تأثيرات السابق الحيوي ولها أنشطة مناعية. تم إجراء العديد من الدراسات التي تركز على خصائص هذه الجلوكانات واستخدامها الفعال.

واخيرا، نظراً للتنوع الكبير للأسماك التي يتم استزراعها جنباً إلى جنب مع الافتقار إلى الفهم الكامل لنظام المناعة للأسماك، فإن التغذية المناعية لم يتم تطويرها بشكل كامل، ولكنها تتطلب إجراء أبحاث مستقبلية واسعة في هذا المجال. على وجه الخصوص، هناك حاجة هائلة لضبط جرعات المواد المضافة المختلفة، وأنظمة التغذية وأوقات المكملات، وما إلى ذلك حتى تصبح التغذية المناعية أكثر فاعلية وتستخدم بكفاءة لفائدة هذا النشاط.

تطبيقات استعمال الأغذية العلاجية والمناعية:

تمت زيادة أنشطة البلعمة والليزوزيم عند إضافة نباتات الياسمين العراقي (العسلة اليابانية) *Lonicera japonica* والفطر الريشي *Ganoderma lucidum* إلى أعلاف أسماك البلطي النيلي *Oreochromis niloticus*. واحدث اضافة خلاصة العشبة المنغولية *Astragalus Radix* نفس التأثير، لوحظ نفس النتيجة عند اضافة خليط مستخلص نباتات الرمان *Punica granatum* واقحوان رمادي الورق *Chrysanthemum cinerariaefolium* والرمادي الشائك *Zanthoxylum schinifolium* إلى علف السمك المفلطح الزيتوني (الهلبوت الياباني) *Paralichthys olivaceus*. في حين اظهرت أظهرت سمكة الذيل الأصفر المعالجة عن طريق الفم بالكليسريزين glycyrrhizin زيادة في الحماية ضد عدوى *E. seriola*.

يعتبر كلوكوز الدم من أهم المؤشرات الفسيولوجية التي تظهر ما إذا كانت الأسماك تتعرض للإجهاد. لوحظ أن الأسماك قد زادت نسبة الكلوكوز في دمها خلال فترات المرض وتحت تأثير أي مصدر من مصادر الإجهاد. وقد تم اضافة عدة مستخلصات نباتية ادت الى تقليل مستويات السكر في الدم ومنها الثيل (عشبة برمودا) *Cynodon dactylon* والقثاء الهندي *Aegle marmelos* والعبعب المنوم *Withania somnifera* والزنجبيل *Zingiber officinale*

والمانغو *Mangifera indica* والثوم *Allium sativum*. تأتي التأثيرات المضادة للأكسدة للمنتجات النباتية من المركبات الفينولية. تمنع هذه المنتجات تكوين الأمراض في الأسماك والقشريات عن طريق منع ردود الفعل التي تسببها الجذور الحرة.

اظهر نبات إكليل الجبل مقاومة للبكتيريا *Streptococcus iniae* و*S. agalactiae* في أسماك البلطي *Oreochromis* sp. واستخدم الثوم *A. sativum* للسيطرة على عدوى *A. hydrophila* في اسماك التراوت القزحي *O. mykiss*. واحدث اضافة الصبير *A. Barbadensis* نفس التأثير على البكتيريا في السمكة الذهبية *Carassius auratus*، قد تعمل المكونات النشطة المضادة للبكتيريا في الأعشاب على تحطيم جدار الخلية او تمنع تخليق البروتين وتخليق الحمض النووي او تمنع إفراز الإنزيمات.

احدث اضافة اللوز الهندي *Terminalia catappa* والثوم ولوز البحر *T. catappa* تأثيرات على البكتيريا والطفيليات والفطريات في اسماك البلطي النيلي، في حين عملت تراكيز مختلفة من مستخلص اوراق *Macleaya cordata* على تقليل معدلات طفيلي *Ichthyophthirius multifiliis* على خياشيم اسماك الكارب العشبي. وادى استخدام المستخلص الخام للشاي الاخضر *Camellia sinensis* الى تأثير قوي في السيطرة على الطفيلي *chthyobodo necator* في اسماك السلمون.

تم التحكم بنجاح بفايروس تسمم الدم النزفي الفيروسي (VHSV) viral haemorrhagic septicaemia virus عن طريق المستخلص النباتي المشتق من أوراق شجرة الزيتون *Olea europaea*، تمنع المركبات النشطة في المستخلص نسخ الفيروس لتقليل التكاثر في الخلايا

المضيفة. او تعمل كمنشطات مناعية لجهاز مناعة المضيف من خلال تحفيز المناعة غير المتخصصة.

استخدم مستخلص المغنولية الطبية *Magnolia* officinalis و *Euphorbia fischeriana* وسجل اقوى تأثير مضاد للفطريات ضد *Saprolegnia* sp. تم استعمال الزيوت الأساسية للأنواع الثلاثة وهي الفصيلة الشفوية Lamiaceae والزعتر الأسود Thymbra spicata والمردقوش التركي *Origanum onites* التي لها تأثير مضاد للفطريات ضد فطريات *Saprolegnia*.