



Extraits de plantes et innovations



dans le secteur de l'alimentation animale



Extraits de plantes et innovations dans le secteur de l'alimentation animale

Denis BELLENOT

Iteipmai

Resp. Service Phytochimie et
Normalisation

Remarques préliminaires

- Une plante ou un extrait a souvent des propriétés variées, parfois indésirables
- Utilisation en alimentation animales pour différentes raisons :
 - Sanitaires
 - Amélioration des performances zootechniques
- Une même indication peut concerner des extraits différents et plusieurs espèces animales
- Composition des extraits ?

Les extraits : définitions

Source	Titre	référence
AFNOR T75 / ISO TC 54	Matières premières aromatiques d'origine naturelle - Vocabulaire	ISO/DIS 9235
Pharmacopée Européenne	EXTRAITS (EXTRACTA)	04/2008:765
Pharmacopée Européenne	HUILES ESSENTIELLES (Aetherolea)	01/2008:2098
Pharmacopée Française	EAUX VÉGÉTALES AROMATIQUES	PF X 2010

Quelques classes phytochimiques

- Épices, aromates et huiles essentielles
- Polyphénols et Anti-oxydants
- Alcaloïdes
- Saponines
- Plantes Immunostimulantes
- Plantes Adaptogènes et Anti-stress

Épices, aromates et huiles essentielles

- REMARQUES
- Une HE n'est pas composée d'une seule molécule mais de plusieurs, reliées entre elles par la biologie de la plante et par le mode d'extraction (*cf* définition).

Le carvacrol, le thymol, l'anéthol ne sont pas des HE mais des molécules que l'on retrouve dans certaines HE.

Composé	Huile essentielle de	teneur
Carvacrol	Origan	70%
Thymol	Thym	45 %
	Ajowan	85 %
Anéthol	Badiane de Chine	90%

Mais on peut les obtenir (très) pures par synthèse.

Épices, aromates et huiles essentielles

- Les HE ou les molécules issues de HE utilisées commercialement en alimentation animale sont finalement assez peu nombreuses (10^{aine}).
- Les indications revendiquées :
 - antimicrobiens, conservateurs, amélioration de la résistance aux maladies, amélioration de l'appétence, ..
- Les progrès récents concernent surtout la forme d'emploi :
 - pures, en mélanges, libres, encapsulées
- Tous les types d'élevage sont concernés et principalement :
 - volailles, bovins, porcs

Épices, aromates et huiles essentielles

Plant Used	parts	Major active component	Function				
			appetite stimulant	digestion stimulant	Gastric stimulant	antiseptic	others
Nutmeg	Seed	Sabinene		x			antidiarrhoeic
Cinnamon	Bark	Cinnaldehyde	x	x		x	
Cloves	Cloves	Eugenol	x	x		x	
Cardamom	Seed	Cineol	x	x			
Coriander	Leaves, Seed	Linalol		x			
Cumin	Seed	Cuminaldehyde		x			carminatif, galactogogue
Anise	Fruit	Anethol		x			galactagogue
Celery	Fruit, Leaves	Phtalides	x	x			
Parsley	Leaves	Apiol	x	x		x	
Fenugreek	Seed	Trigonelline	x				
Capsicum	Fruit	Capsaicin		x			
Pepperr	Fruit	Piperine		x			
Horseradish	Root	allyl isothiocyanat	x				
Mustard	Seed	allyl isothiocyanat		x			
Ginger	Rizom	Zingerone			x		
Garlic	Bulb	Allicin		x		x	
Rosemary	Leaves	Cineol		x		x	antioxydant
Thyme	Whole plant	Thymol		x		x	antioxydant
Sage	Leaves	Cineol		x		x	carminatif
Laurel	Leaves	Cineol	x	x		x	
Mint	Leaves	Menthol	x	x		x	

Épices, aromates et huiles essentielles

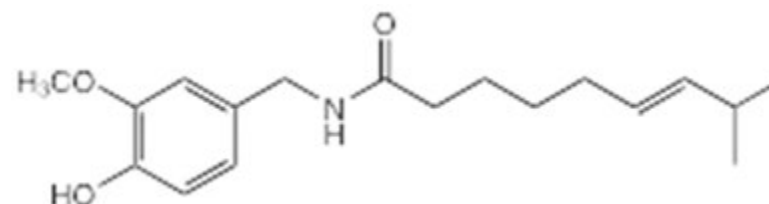
Epice	Principaux composés de l'HE	Propriétés
Anise seed (<i>Pimpinella anisum</i>)	84-93% E-anethole, 0,1-1,5% linalool, 0,5-6% estragole 0,1-1,5% _terpineol	Carminative, respiratory expectorant, gastrointestinal disturbances, intestinal spasmolytic
Feuille d'artichaut (<i>Cynara scolymus</i>)	2-3% phenolic acids (cinarina), 0,1-1% flavonoids	Cholagogue, anti-cholesterol
Glou de girofle (<i>Eugenia caryophyllus</i>)	75-88% Eugenol, 5-14% _caryophyllene, 4-15% eugenyl acetate	Gastric stimulant and carminative, useful in nausea, indigestion and dyspepsia, anti-inflammatory, bactericidal
cannelle (<i>Cinnamomum zeylanicum</i>)	65-80% E-cinnamaldehyde, 5-10% Eugenol, cinnamyl acetate	Aromatic stimulant, antibacterial, antifungal, acts against urinary infections
fenouil (<i>Foeniculum vulgare</i>)	50-80% E-anethole, 1-20% estragole, 5-24% fenchone	Carminative, respiratory expectorant, gastrointestinal disturbances, intestinal spasmolytic, carminative
Fenugrec (<i>Trigonella foenumgraecum</i>)	hemicellulose and soluble galactomannan (galactose:mannose ratio 1,5:1)	Traditionally used to facilitate weight gain, carminative, tonic, bulk-forming agent
Ail (<i>Allium sativum</i>)	Alicine, diallyl disulfide	Antibacterial, antifungal, gastric stimulant, carminative,
Gentiane (<i>Gentiana lutea</i>)	Gentiopicroside, amarogentine, esters of sweroside/swertiamarin	Appetizer, stimulate salivary and gastric secretions, flatulence and bloating
Menthe douce (<i>Mentha spicata</i>)	55-67% carvone, 2-25% limonene	carminative, stomachic, tonic, antispasmodic
moutarde (<i>Brassica nigra</i>)	> 90% Sinigrin	antibacterial, useful in abdominal colic, vomiting, gastric stimulant
Origan (<i>Origanum vulgare</i>)	71-85% Carvacrol, 10-16% Cymene, 2,5-7% thymol	antibacterial, epigastric bloating, eructation and flatulence
Psyllium (<i>Plantago sativum</i>)	Arabinoxylans with 1,4 and 1,3 linkages mucilage type	gastrointestinal disorders, constipation, diarrhea and ulcerative colitis
piment (<i>Capsicum anuum</i>)	Carotenoids (Capsaicin, capsanthin, carotene)	Stimulate gastric secretion, antibacterial, carminative, blood circulatory tonic
Romarin (<i>Rosmarinus officinalis</i>)	15-25% Camphor, 15-20% cineole, 10-25% _pinene, borneol	spasmolytic, antioxidant
Thé – vert et noir (<i>Camellia sinensis</i>)	5-20% tannins, 2-5% caffeine, 0,5-1% theophylline	acute diarrhea
Thym (<i>Thymus serpyllum</i>)	36-55% thymol, 15-28% p-cymene, 4-6,2% linalool, 5-10% terpinene	antibacterial, antifungal, gastrointestinal disturbances (impaired digestion, eructation and flatulence)
Absinthe (<i>Artemisia absinthium</i>)	Thujone, isothujone, ocimene, sabinil acetate, absinthin artabsin	appetite enhancer

Extraits de piment

- Capsicine et capsicinoïdes
- Propriétés :
 - Antimicrobien
 - Stimule la sécrétion d'une enzyme digestive par le pancreas
 - Et la production de bile par le foie
 - Allonge le temps de présence du bol alimentaire
 - Augmente le flux sanguin au niveau gastrointestinal



- Inconvénients :
 - Brûlures de la peau et des muqueuses
 - Goût marqué

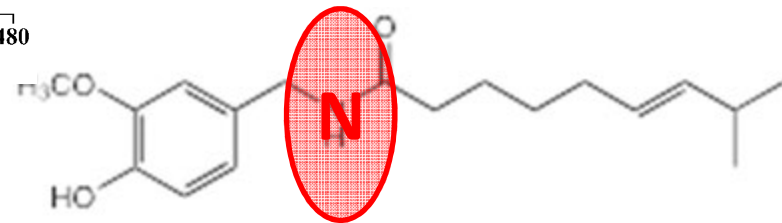
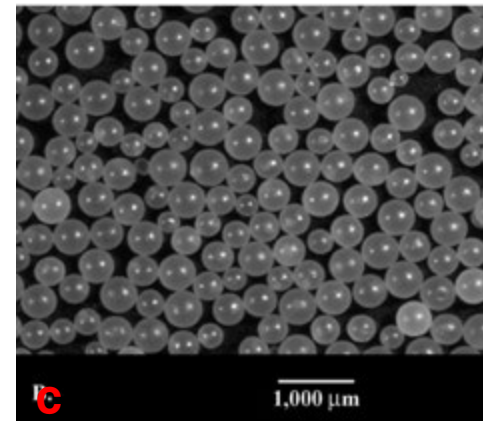
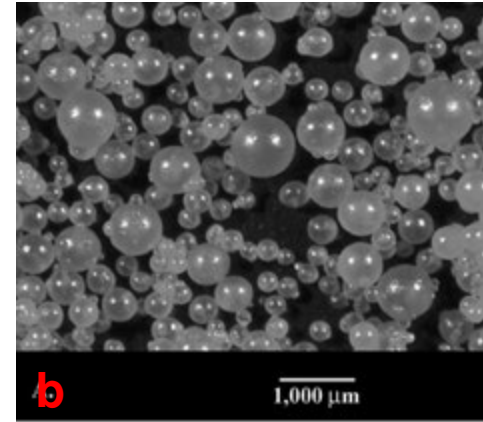
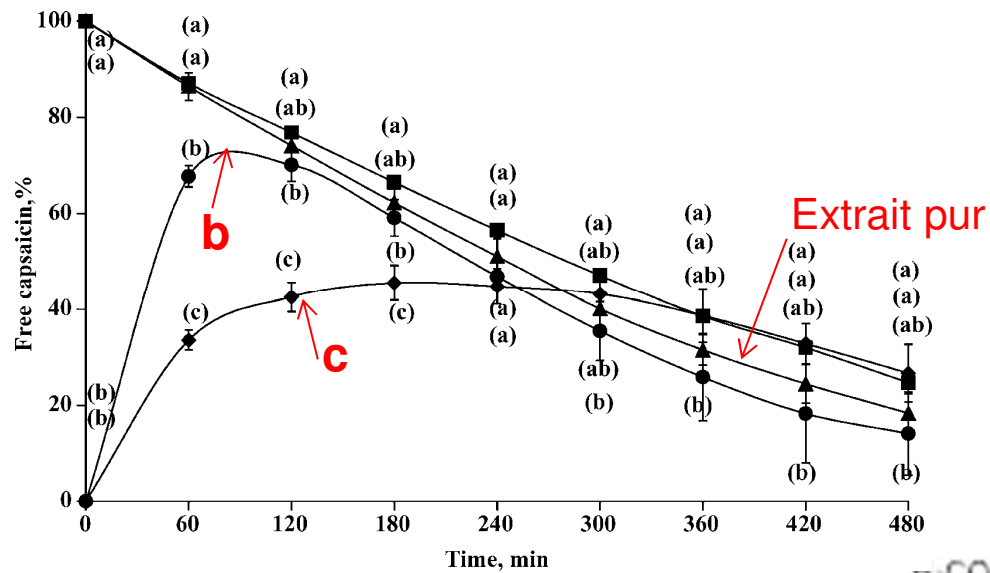


Extraits de piment

- Encapsulation

- Exple : selon 2 modalités (**b** & **c**), dans de l'huile de colza hydrogénée

- Cinétique de libération (modèle porc) :



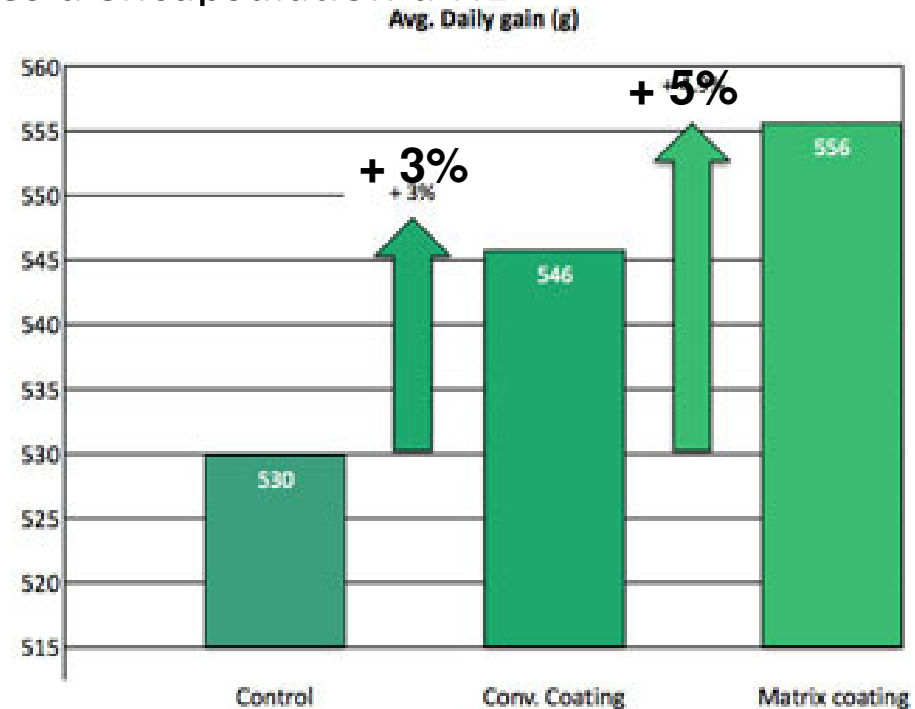
Utilisation des HE

– Encapsulation :

- Comparaison de l'effet de deux modes d'encapsulation d'HE.

- The zootechnical performance of 90 piglets was evaluated over 56 days

- Experimental facilities of the BIOMIN Centre of Applied Animal Nutrition.

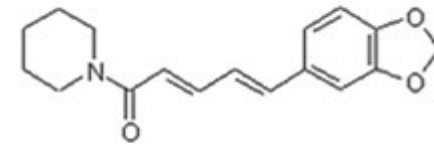


Average Daily Weight (ADW) gain on piglets supplemented with matrix-encapsulated essential oils.

<http://www.biomin.net/en/knowledge-center/articles/articles-details/article/benefits-of-encapsulation-for-phytogenic-feed-additives/> dec 2012

Alcaloïdes

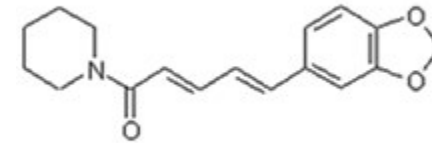
- Rappel :
 - Molécules d'origine végétale avec 1 (ou 2) atome **N**
- Souvent très actifs (voire toxiques)
- Certains considérés comme dopants
- Pipérine (oléorésine de poivre)
 - Stimulant de l'appétit
- Sanguinarine (*Sanguinaria canadensis* et *Macleaya cordata*) =>
 - action sur métabolisme tryptophane du porc



Alcaloïdes

- Pipérine (oléorésine de poivre)

- Stimulant de l'appétit



- Sanguinarine (*Sanguinaria canadensis* et *Macleaya cordata* [Sangrovit[®], Phytobiotics Inc.]) =>

- action sur métabolisme tryptophane du **porc** d'où amélioration taux de conversion. (2011 : **Non**)

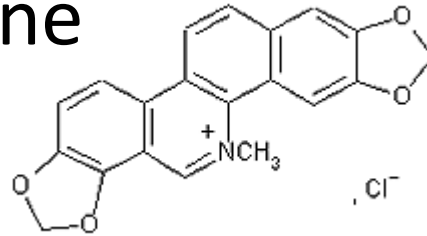
- some beneficial effects on cecal fermentative processes in **broilers** (higher butyric acid concentration, and a tendency toward lower digesta pH and decreased β -glucuronidase activity).

>>

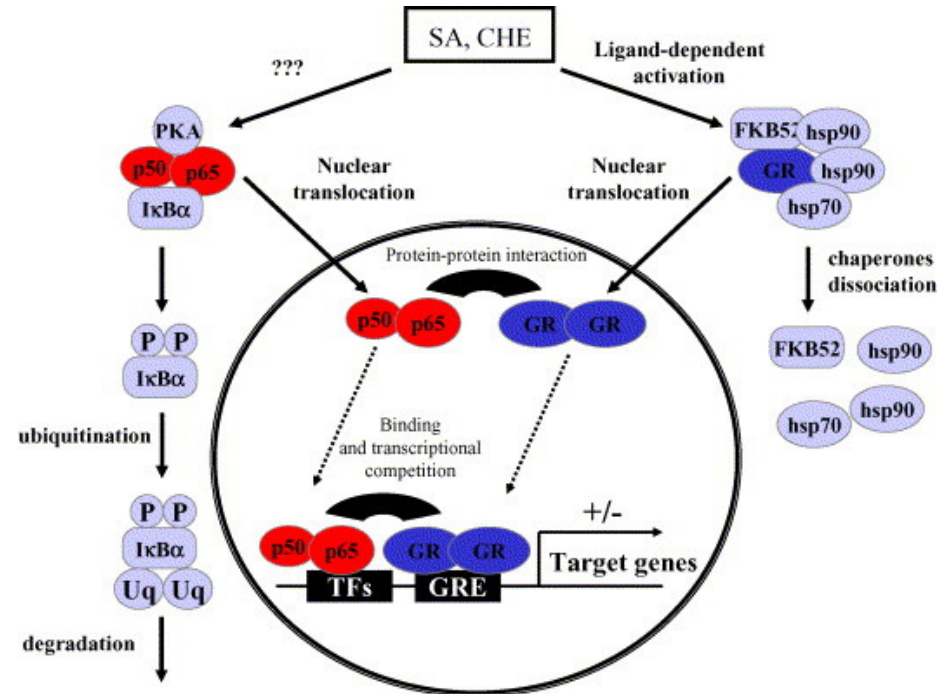
2010 J. Appl. Poult. Res. 19 :393–400

Alcaloïdes

- Sanguinarine



- Anti-inflammatoire *in vitro*
- Beneficial effects of Sangrovit® on gut health and amino acid uptake in the late finisher stages (diminution consommation thréonine sans perte de croissance)



Differential effects of selected natural compounds with anti-inflammatory activity on the glucocorticoid receptor and NF-κB in HeLa cells

[Chemico-Biological Interactions 159 \(2\)](#), Feb. 2006, 117–128

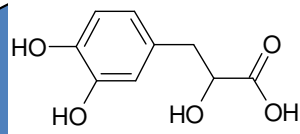
Proceedings of the 5th Asian Pig Veterinary Society Congress 7-9 March 2011, Pattaya, Thailand

Polyphénols et anti-oxydants

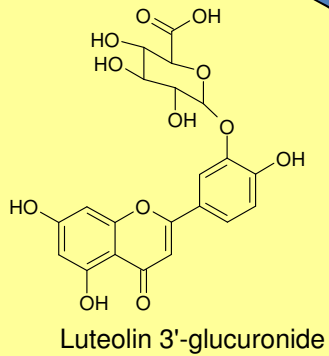
- Présentation :
 - Composés polaires, de taille variable, souvent hydrosolubles, assez réactifs, parfois colorés.
- Activités :
 - Antioxydants, anti-radicaux libres
 - liaisons aux protéines
 - Propriété Vitaminique P
 - Apaisants
 - Généralement peu toxiques
- Principaux types :
 - Flavonoïdes
 - Tanins
 - Acides phénols (dérivés hydroxycinnamiques et salicylés)

Polyphénols et anti-oxydants

Exemple :
Polyphénols
de la mélisse

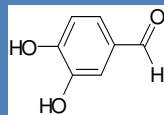


(3,4-dihydroxyphenyl)lactic acid

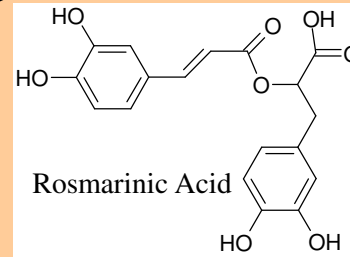


Luteolin 3'-glucuronide

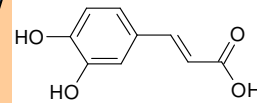
Flavonoïdes



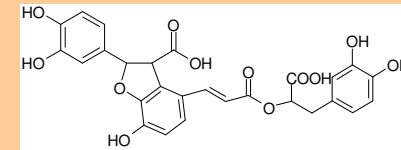
Aldéhyde protocatéchique



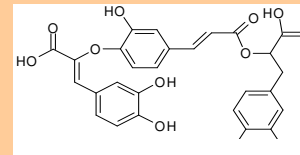
Rosmarinic Acid



Caffeic Acid



Lithospermic Acid



Melitric Acid A

Dérivés hydroxycinnamiques

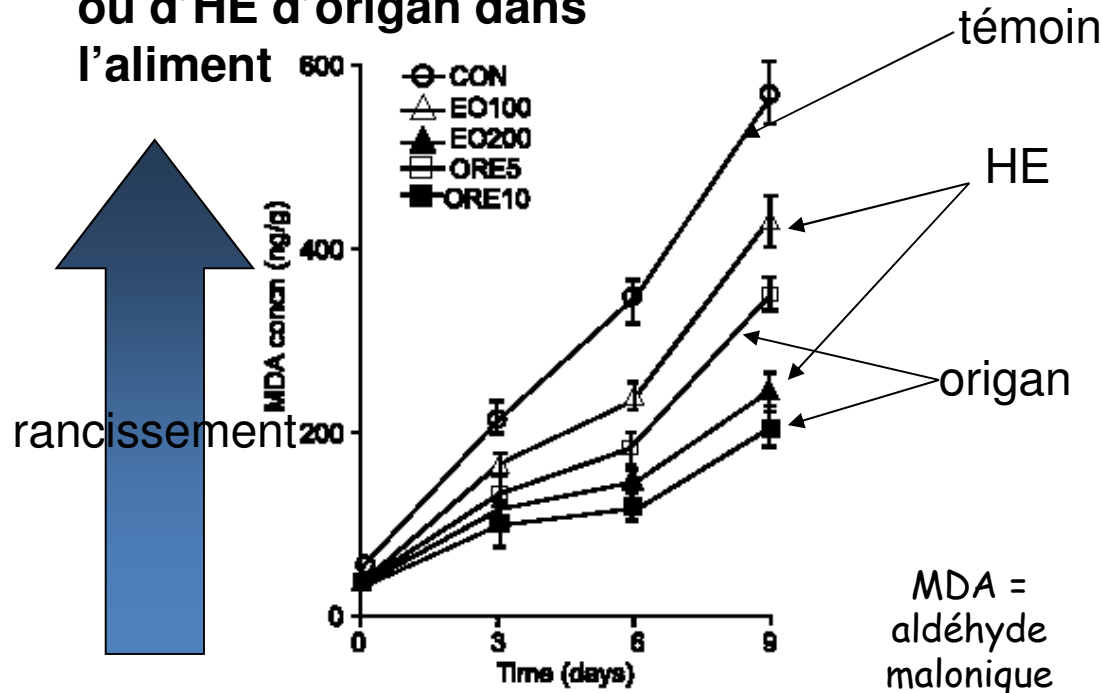
Polyphénols et anti-oxydants

Effets sur l'animal

- Effet sur la croissance, le métabolisme et la flore microbienne des ruminants (effets négatifs et bénéfiques)
- Lutte contre les parasites
- Réduction de l'émission de gaz à effet de serre
- Lutte contre la météorisation spumeuse (« frothy bloat »)
- Effet sur la reproduction, la production de lait et de laine chez les ruminants
- Effet sur la croissance et le métabolisme des poulets
- Effet sur les performances et la qualité des porcs
- Effet sur la croissance et le métabolisme de la carpe commune.

Sur la viande anti-oxydants

DINDES, 2 doses d'origan
ou d'HE d'origan dans
l'aliment



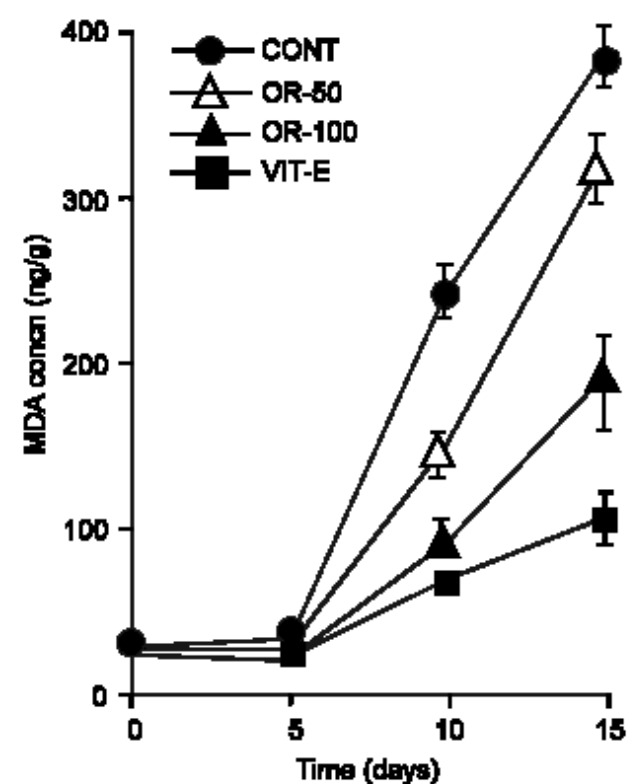
Blanc de dinde

Conservation à + 4°C

Origan 5g/kg (10 g) si 2,5% HE = 100 mg/kg

HE 100 mg/kg

Florou-Paneri *et al.*: Oregano herb versus essential oil in turkey feeding
International Journal of Poultry Science 4 (11): 866-871, 2005



Conservation des jaunes d'œuf

Florou-Paneri *et al.*: Dietary oregano oil, hen performance and egg quality
International Journal of Poultry Science 4 (7): 449-454, 2005

Saponines

- **Présentation :**
 - Composés amphipolaires, de grande taille , peu réactifs.
- **Origines :**
 - **Stéroïdiques : Liliacées & Agavacées**
 - **Triterpéniques : Araliacées, Fabacées, Caryophyllacées, Renonculacées, Rosacées, Sapindacées**
- **Mécanismes d'action :**
 - Interactions avec les membranes cellulaires
 - Modification de l'état des membranes amers ou sucrés (réglisse)
 - destruction des membranes cellulaires : hémolyse + destruction protozoaires
 - Agents moussants
 - Toxicité variable

Saponines

- Effets recherchés :
 - Assimilation des nutriments à travers la membrane intestinale
 - Digestion des protéines
 - Effets sur la fermentation du rumen, les populations microbiennes du rumen, la quantité d'aliments ingérés et la croissance animale
 - Métabolisme du cholestérol
 - Reproduction animale
 - système immunitaire.
- Sources :
 - Bois de Panama (*Quillaya*), Yucca, Polygala, Saponaire, Gypsophile, thé à huile (*Camellia oleifera*) ...

Immuno-stimulation

- Rappel : deux types de réponses immunitaires :
 - la réponse immunitaire **innée** (ou **naturelle**) qui est immédiate. Elle met en jeu :
 - Des **modules constitutifs** comme la barrière peau-muqueuse.
 - Des **modules induits** comme la phagocytose et la réponse inflammatoire (cytokines).
 - la réponse immunitaire adaptative (ou **spécifique**) qui est tardive : participation des **lymphocytes** qui ont un rôle majeur.
 - les lymphocytes B (LB) **réponse cellulaire** (récepteurs **BCR**)
 - les lymphocytes T (LT) **réponse humorale** (récepteurs **TCR**)

Immuno-stimulation

- Rappel : deux types de réponses immunitaires :
 - la réponse immunitaire **innée** (ou **naturelle**) qui est immédiate. Elle met en jeu :
 - Des **modules constitutifs** comme la barrière peau-muqueuse.
 - Des **modules induits** comme la phagocytose et la réponse inflammatoire (cytokines).
 - la réponse immunitaire adaptative (ou **spécifique**) qui est tardive : participation des **lymphocytes** qui ont un rôle majeur.
 - les lymphocytes B (LB) **réponse cellulaire** (récepteurs **BCR**)
 - les lymphocytes T (LT) **réponse humorale** (récepteurs **TCR**)

Immuno-stimulation

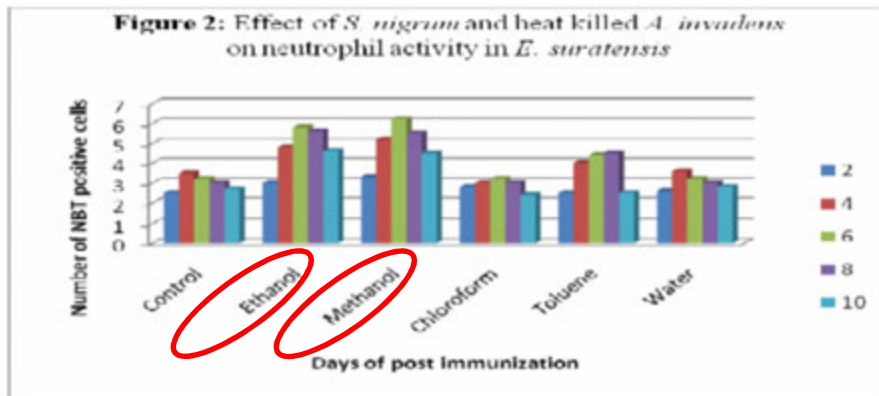
espèces végétales	espèce animale	Extraits	Immuno-stimulation	résistance à l'infection par <i>Aeromonas hydrophila</i>
<i>Rheum officinale</i> , <i>Andrographis paniculata</i> , <i>Isatis indigotica</i> , <i>Lonicera japonica</i>	carassin		> phagocytose	
<i>Viscum album</i> , <i>Urtica dioica</i> , <i>Zingiber officinale</i>	truite	Extraits aqueux lyophilisés	phagocytose et de l'activité des leucocytes	
<i>Eclipta alba</i>	tilapia	extrait aqueux	Tous les paramètres de la réponse immunitaire non spécifique	améliorée
<i>Withania somnifera</i>	rohu (carpe indienne)	poudre de racine	paramètres de la réponse non spécifique	améliorée
<i>Solanum nigrum</i>	poisson rouge	extraits de feuille	innée et spécifique	

Haniffa, M.A. et al. Int J Pharm Bio Sc 2011, 2 (1); Evaluation of Immunostimulant Potential of *Solanum nigrum* L. using fish *Etroplus suratensis* challenged with *Aphanomyces invadens*

Pandey Govind et al. IRJP 2012, 3 (3); Immunostimulant effect of medicinal plants on fish

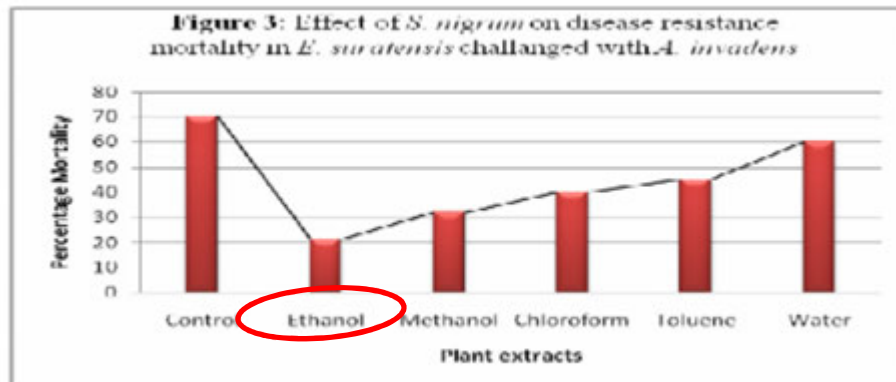
Immuno-stimulation

- Efficacité de différents extraits de la même plante :



- + : comparaison d'effets
- - : pas de composition

Augmentation de l'activité des neutrophiles



Résistance à l'infection par *A. invadans*

Haniffa, M.A. et al. *Int J Pharm Bio Sc* **2011**, 2 (1); Evaluation of Immunostimulant Potential of *Solanum nigrum* L. using fish *Etroplus suratensis* challenged with *Aphanomyces invadens*

Immuno-stimulation

- Autres exemples :



- Echinacées :

- Chez le jeune poulet, l'addition d'un extrait de racine de *E. purpurea* à l'alimentation améliore l'efficacité du vaccin contre *Eimeria acervulina*, *E. tenella*, *E. maxima*, *E. necatrix*.
- Pas d'effet de l'extrait sans la vaccination

- *Astragalus membranaceus* racine

- Chez le jeune poulet, l'addition d'un extrait de racine d'*Astragalus membranaceus* à l'alimentation améliore l'efficacité du vaccin contre *E. tenella*.
- Pas d'effet de l'extrait sans la vaccination



Immuno-stimulation

Aliment commercial. Test sur lymphocytes intraépithéliaux de l'intestin de poulet

- Aliment enrichi en carvacrol :
 - Altération de l'expression de 74 gènes (26> et 48 <)
- Aliment enrichi en cinnamaldéhyde :
 - Altération de l'expression de 62 gènes (31> et 31 <)
- Aliment enrichi en extrait de piment :
 - Altération de l'expression de 254 gènes (98> et 156 <)

Poultry Science. 2011.89(1):68-81

Plantes Adaptogènes et Anti-stress

- Adaptogènes
 - Amélioration de la récupération en cas de fatigue ou de stress
 - Ginsengs :
 - *Panax ginseng*
 - *Panax quinquefolia*
 - *Eleutherococcus senticosus*
- Antistress
 - Conditions d'élevage, transport
 - Exemples :
 - *Melissa officinalis, valeriana officinalis, Crataegus, Passiflora incarnata*

Conclusion

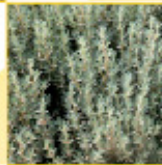
- Amélioration de la connaissance de mécanismes d'action
- Accumulation de preuves d'efficacité
- Amélioration de la technicité des produits

- Toujours des lacunes dans la caractérisation des produits



iteipmai

institut technique interprofessionnel des plantes
à parfum, médicinales et aromatiques



UTILISATION DES PLANTES MÉDICINALES ET AROMATIQUES EN ALIMENTATION ANIMALE

F 49120 CHEMILLÉ - tél. 02 41 30 30 79 - fax 02 41 30 59 48
e-mail : iteipmai@iteipmai.asso.fr - www.iteipmai.asso.fr

2007²⁰⁰⁷

iteipmai
Thème

Extraits de plantes et innovation
en alimentation animale



Merci de votre attention