

INCORPORATION D'UN EXTRAIT DE MENTHE POULIOT (*Mentha pulegium*) DANS L'ALIMENTATION DES LAPINS : EFFETS SUR LES PERFORMANCES DE REPRODUCTION, DE CROISSANCE ET DE QUALITÉ DE VIANDE.

Bellec A.¹, Colin M.^{1*}, Varella E.², Prigent A.Y.³.

¹ COPRI sarl, Coat Izella n°2, 29830 Ploudalmezeau (France)

² TECNOVIT, pol ind les sorts, parcela 10, 43365 - alforja (Tarragona) (Espagne)

³ EARL 3L, Coat Izella n°4, 29830 Ploudalmezeau (France)

*Correspondant : copri@wanadoo.fr

Résumé – Trois essais ont étudié les effets d'un extrait de Menthe Pouliot sur la reproduction et la croissance des lapins. Les 2 premiers impliquant 2231 lapins en croissance ont recherché son action sur la mortalité et la croissance en engraissement entre 35 jours (sevrage) et 70 j. d'âge. Dans le troisième essai, 137 lapines étaient réparties entre 2 groupes nourris avec un aliment contenant ou non l'extrait de menthe, et leurs portées elles-mêmes divisées en 2 groupes (avec ou sans extrait de Menthe) constituant un schéma factoriel 2 x 2. Un test hédonique a été réalisé sur la viande. L'extrait de menthe améliore fortement la fertilité (+22%), tandis que la mortalité tend à diminuer de 1,5% entre 56 et 70 j. (P = 0,056), mais est globalement peu affectée. L'extrait de menthe augmente le poids à la vente de 90 grammes dans un essai (P = 0,003), mais pas dans les 2 autres. Enfin, un premier test hédonique semble indiquer un effet positif sur la qualité de la viande du râble.

Abstract – **Incorporation of European pennyroyal mint extract (*Mentha pulegium*) into rabbits' diet: effects on reproduction, growth performance and meat quality.** Three trials studied the effects of a pennyroyal mint extract on the reproduction and growth of the rabbits. The first 2 trials involved 2231 fattening rabbits to measure mortality and growth from weaning (35d) to sale (70 d.). In the third one, 137 does were split between 2 groups receiving a feed containing or not the mint extract, and their offspring's were themselves split between 2 treatments (with and without mint extract) according to a 2 X 2 factorial design. An hedonic test was carried out on the meat of these rabbits. The European pennyroyal mint extract improves strongly the fertility (+22%). The mortality between 56 and 70d was slightly reduced (-1.5%, P = 0.056), but the global mortality was not affected. The mint extract increased by 90gr. the weight at sale time in one trial (P = 0.003) but not in the 2 others. Finally, a first hedonic test seemed to indicate a positive effect on the meat quality of the loin (rable).

Introduction

La nécessité d'utiliser des additifs naturels pour réduire l'usage des antibiotiques en production cunicole a fait l'objet de nombreuses revues (Maertens et al., 2006). Parmi ceux-ci, les extraits végétaux constituent des solutions dont l'intérêt est fréquemment souligné (Colin et Prigent., 2006 ; Colin et al., 2008). En particulier, la Menthe Pouliot (*Mentha pulegium*) contient de nombreux principes actifs (Bakkali et al., 2008) susceptibles d'avoir un effet positif sur la santé des animaux : actions immunomodulatrices (Orhan et al., 2016) ; analgésiques (Heshmati et al., 2016) ; antivirales (Schumacher et al., 2003), antioxydantes (Fatiha et al., 2015) ; antibactériennes (Singh et al., 2015) ; antifongiques (De Soussa Barros et al., 2015). Des essais chez la Caille japonaise ou le Poulet de chair ont confirmé ces actions bénéfiques (Ghazaghi et al., 2014 ; Erhan et al., 2012). Pour le lapin, une publication a montré les effets positifs d'un mélange d'extraits de plantes dont la Menthe des champs (*Mentha arvensis*) sur la viabilité des lapins à l'engraissement (Colin et al., 2008) ; mais aucun travail ne semble disponible sur les effets d'extraits uniquement de menthe et notamment de Menthe

Pouliot sur les performances du lapin. La présente étude a donc pour but de rechercher l'action éventuelle d'un extrait de Menthe Pouliot (EMP) sur la reproduction, la croissance, la viabilité et la qualité de viande des lapins.

1. Matériel et méthodes

1.1. Protocole expérimental

Au total, 3 expérimentations ont été menées : deux en engraissement (mai-juin-2013, mars-avril 2014) et une troisième à la fois en maternité et en engraissement (mars à juin 2016).

1.2. Animaux

Les 2 essais "engraissement" impliquaient 1088 et 1143 lapereaux Hyplus PS40 âgés de 36 jours en début d'essai (sevrage) et élevés dans les conditions précédemment décrites (Teillet et al., 2011). Dans le premier essai, les lapereaux étaient répartis entre 3 traitements correspondant à des aliments apportant 0, 1 et 2 kg/tonne d'EMP (Tableau 1) ; et dans le second les lapereaux sont répartis entre 2 traitements avec des aliments contenant 0 et 1 kg/tonne d'EMP. L'expérimentation concernant la maternité et

l'engraissement a porté sur 137 lapines dont 104 ont mis bas; elles recevaient un aliment soit témoin soit avec 1 kg / tonne d'EMP, et étaient logées dans des conditions publiées par Savietto et al. (2015). Pour chacun des 2 groupes en maternité, la majorité des lapins au sevrage étaient répartis entre 2 traitements correspondant à la distribution d'aliment avec 0 et 1,5 kg d'extrait de Menthe Pouliot.

Tableau 1: Schéma expérimentaux

Essais	1		2		3		Total			
Maternité										
Extrait de menthe Pouliot (Kg / tonne)			0		1					
Nombre d'inséminations	65		72		137					
Nombre de mise-bas	55		49		104					
Engraissement										
Extrait de menthe Pouliot (Kg / tonne)	0	1	2	0	1	0	1,5	0	1,5	
Nombre de lapereaux sevrés	523	284	281	570	573	285	285	270	285	3356

1.3. Aliments

Les formules des aliments maternité et engraissement correspondaient à celles utilisées à l'EARL 3L (Tableau 2). Aucun traitement d'antibiotiques ou d'anticoccidiens chimiques n'était réalisé ni dans l'aliment ni dans l'eau de boisson ni par Injection.

Tableau 2: Régimes expérimentaux

	Maternité	Engraissement
Tournecol 25/24	32,0	30,0
Avoine	15,0	5,5
Graine de colza	10,5	10,0
Maïs	10,0	8,0
Féverole	10,0	
Pulpe de betterave	8,0	30,0
Lin extrudé	1,5	2,0
Prémélange fibres, minéraux, vitamines	13,0	14,5
Caractéristiques nutritionnelles calculées		
Protéines (%)	18,7	14,7
Matières grasses (%)	4,7	4,2
Fibres brutes (%)	14,2	18,1
Cendres (%)	7,6	7,4
ADL (%)	5,4	5,7
Amidon (%)	13,7	4,2
Energie digestible (Kcal / kg)	2 650	2 467

Les aliments maternité étaient distribués à volonté aux lapines de 5 jours avant la mise-bas jusqu'au sevrage de leur portée à 35 jours. Les lapereaux recevaient l'aliment engraissement du sevrage à la vente selon le plan de rationnement présenté par Teillet et al. (2011). Le principe actif de l'EMP est obtenu par décoction selon un procédé mis au point par la société Tecnovit.

1.4. Critères mesurés

En maternité, le taux de fertilité de l'insémination ayant eu lieu pendant la distribution des aliments a été mesuré, ainsi que l'effectif des portées, à 8 jours après la mise-bas et au sevrage, d'où l'on déduit la mortalité avant sevrage. Les critères suivants ont été déterminés à l'engraissement: la mortalité est contrôlée quotidiennement; la croissance calculée d'après les pesées au sevrage, à 35 et à 70 jours.

De plus, dans le troisième essai, un test de dégustation a été réalisé en technique du test triangulaire selon la méthode précédemment décrite (Colin et al., 2005) sur les épaules, le râble et les cuisses.

1.5. Statistiques

Les effectifs de portée et les performances pondérales ont été analysés par analyse de variance. L'homogénéité des variances a été étudiée par un test de Levene. Les taux de mortalité avant et après sevrage ont été analysés selon la méthode décrite par Savietto et al. (2015).

2. Résultats et discussion

2.1. Maternité

La fertilité des inséminations tend à être supérieure (+ 22 %, P=0,052) pour le lot supplémenté avec l'EPM (Tableau 3). Cependant, la fertilité du lot témoin présente un niveau anormalement bas (62,2 %), correspondant à la situation de l'élevage à cette période.

Tableau 3: Résultats en maternité

	Témoin		Extrait de menthe Pouliot (1 kg / tonne)		F	P
	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type		
Fertilité (%)	62,2		84,2		3,92	0,052
Effectifs de portées à 8 jours	9,25	0,92	9,42	0,78		
Effectifs de portée au sevrage	9,01	0,99	8,88	0,93		
Mortalité 8 jours - sevrage (%) ⁽¹⁾	3,3		6,8		4,2	0,006
Poids au sevrage (Grammes)	1 097	102	1 094	99	0,11	0,9

⁽¹⁾ Effectif total de lapereaux de 8 jours: 633 pour le témoin - 580 pour le régime menthe.

La taille de portée à 8 jours et au sevrage ne diffère pas entre les 2 lots, (9,3 à 8j et 8,9 au sevrage, en moyenne), mais la variabilité est plus faible pour le groupe EPM (variance statistiquement non homogènes). La mortalité "8 jours - sevrage" est doublée pour le groupe avec le régime supplémenté en EPM (P= 0,006), mais reste modérée (3,3 % pour le témoin; 6,8 % pour le régime menthe). Cette observation peut être rapprochée de celles sur les dangers potentiels d'extraits de Menthe chez le nourrisson dans l'espèce humaine (Bakkali et al., 2008; Kolassa, 2013). Le poids au sevrage est identique entre les 2 groupes.

2.2. Engraissement

2.2.1 Mortalité

Pour les essais 1 et 2, la mortalité sur la période totale d'engraissement ne diffère pas entre les groupes. Néanmoins, entre le sevrage, la mortalité tend à être plus élevée avec l'aliment EPM (P<0,01 pour l'essai 1; P=0,10 pour l'essai 2; tableau 4).

Entre 56 jours et l'abattage la mortalité tend à baisser de 1,5 % (Tableau 4; P=0,06; figure 1) pour l'essai 3 seulement. Pour l'essai 3, la mortalité semble plus basse si le programme alimentaire est « homogènes », c'est à dire, soit en n'utilisant pas l'extrait de menthe Pouliot, soit en l'incorporant à la fois en maternité et en engraissement: la mortalité est de 5,5 et 6,3 % avec les programmes « homogènes », contre respectivement 8,9 % et 9,9 % quand l'EPM est utilisé seulement en maternité ou en engraissement (Figure 2). On peut supposer que l'extrait de menthe

Pouliot agit sur le microbiote, et que le fait de l'ajouter ou de le retirer lors du sevrage entraîne des perturbations de ce dernier.

2.2.2 Performances pondérales

Dans l'essai 3, la croissance a été supérieure dans le groupe nourri avec l'aliment contenant l'EPM : +3,5% pour le poids à 70 jours ; + 7 % pour la croissance sevrage – vente). La croissance en engraissement n'est pas affectée par l'utilisation de l'extrait de Menthe Pouliot en maternité (Figure 3).

Le faible effet de l'incorporation d'EPM dans l'aliment, sur la croissance et la mortalité chez le lapin

sont ainsi en contradiction avec ceux obtenus sur la volaille par Ghazaghi et al. (2014) et Erhan et al. (2012). Ce point peut s'expliquer par le fait que les lapins à l'engraissement sont rationnés: en effet, pour Ghazaghi et al. (2014) la meilleure croissance de cailles japonaises proviendrait d'une augmentation de l'ingestion. Par ailleurs, Erhan et al. (2012) soulignent que l'effet des extraits de Menthe sur le microbiote digestif ne se produit qu'à des taux supérieurs à ceux étudiés ici.

Tableau 4: Mortalité en engraissement

Essai	1				2				3				Total					
	Témoin	1 kg / tonne	2 kg / tonne	Total	P	Témoin	1 kg / tonne	Total	P	Témoin	1,5 kg / tonne	Total	P	Témoin	Extrait de menthe Pouliot	Total	P	
Nombre lapins sevrés	523	284	281	1 088		570	573	1 143		285	285	570		1 378	1 423	2 801		
Mortalité sevrage - 56 jours (%)	0,4	0,4	2,5	0,9	0,006	4,7	4,7	4,7	1,0	2,8	5,6	4,2	0,10	2,7	3,6	3,1	0,18	
Mortalité 56-70 jours (%)	4,4	2,1	2,5	3,3	0,16	9,1	6,6	7,9	0,13	2,8	4,2	3,5	0,4	6,0	4,4	5,2	0,06	
Mortalité sevrage - 70 jours (%)	4,8	2,5	5,0	4,2	0,2	13,9	11,3	12,6	0,2	5,6	9,8	7,7	0,07	8,7	8,0	8,4	0,5	

Figure 1: Cinétiques de mortalité en engraissement dans les différents régimes.

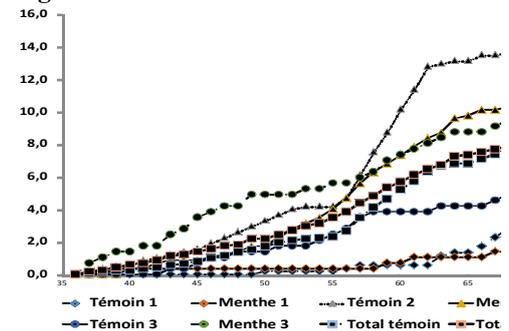


Tableau 5: Performances pondérales en engraissement.

Essai	1				2				3				Total					
	Témoin	1 kg / tonne	2 kg / tonne	Total	P	Témoin	1 kg / tonne	Total	P	Témoin	1,5 kg / tonne	Total	P	Témoin	Extrait de menthe Pouliot	Total	P	
Nombre lapins sevrés	523	284	281	1 088		570	573	1 143		285	285	570		1 378	1 423	2 801		
Poids sevrage (kg)	0,991	0,985	0,981	0,986	0,9	0,916	0,913	0,915	0,8	1,101	1,095	1,098	2	0,982	0,978	0,980	0,640	
Poids 56 jours (kg)	1,831	1,840	1,831	1,834	0,9	1,648	1,628	1,638	0,3	1,860	1,911	1,886	0,022	1,762	1,769	1,766	0,443	
Poids 70 jours (kg)	2,250	2,248	2,261	2,252	0,9	2,222	2,187	2,205	0,11	2,455	2,542	2,499	0,003	2,281	2,287	2,284	0,637	
GMQ sevrage- 56 jours (kg)	44,2	45,0	44,7	44,6	0,5	38,5	37,6	38,1	0,2	40,0	43,0	41,5	0,001	41,0	41,6	41,3	0,116	
GMQ 56 - 70 jours (kg)	29,9	29,1	30,7	29,9	0,5	41,0	39,3	40,1	0,2	42,5	45,1	43,8	0,09	37,1	36,7	36,9	0,580	
GMQ sevrage- 70 jours (kg)	38,1	38,1	38,7	38,2	0,5	39,6	38,9	39,3	0,2	41,1	43,9	42,5	0,000	39,3	39,7	39,5	0,220	

Figure 2 : Résultats de l'incorporation de l'extrait de Menthe Pouliot dans l'aliment en maternité et/ou en engraissement sur la mortalité en engraissement.

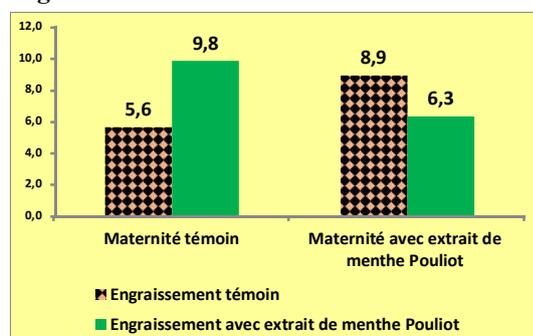
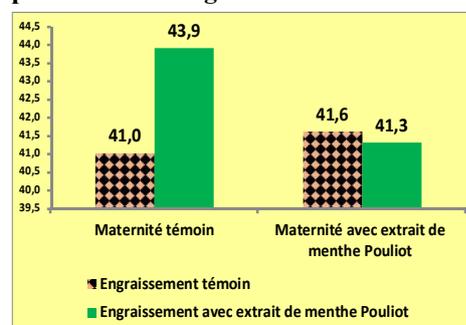


Figure 3 : Résultats de l'incorporation de l'extrait de Menthe Pouliot dans l'aliment en maternité et/ou en engraissement sur les performances pondérales en engraissement.



2.2.3 Test hédonique

Les juges ont correctement identifié le double échantillon pour 3 critères dans le cas du râble et de la cuisse, mais seulement pour un critère dans le cas de l'épaule. Cette différence entre les morceaux est difficile à expliquer. Les notations ont été favorables aux râbles de lapins nourris avec des aliments contenant de la Menthe Pouliot pour la notation générale (9,25 *versus* 7,80 pour le témoin), l'odeur (9,58 *versus* 7,71) et la texture (9,25 *versus* 7,80) en accord avec l'amélioration de qualité de la viande de cailles japonaises signalée par Ghazaghi et al. (2014) lors de l'incorporation de Menthe verte (*Mentha spicata*) dans l'aliment. Les notations sont au contraire défavorables pour la cuisse : pour la notation générale (7,20 *versus* 8,20), le goût (6,50 *versus* 8,13) et la texture (7,20 *versus* 8,20). L'influence éventuelle de l'extrait de Menthe Pouliot sur les caractéristiques hédoniques devra faire l'objet d'études supplémentaires.

Tableau 6: Résultats du test hédonique.

	Epaule				Râble				Cuisse			
	Témoin	Extrait de menthe Pouliot	double échantillon	Identification p	Témoin	Extrait de menthe Pouliot	double échantillon	Identification p	Témoin	Extrait de menthe Pouliot	double échantillon	Identification p
Notation générale (Note sur 10)	8,40	8,00	Non	(1)	7,80	9,25	Oui	0,10	8,20	7,20	oui	0,10
Aspect (Note sur 10)	8,96	6,67	Oui	0,02	8,13	8,75	Non	(1)	8,33	8,33	Non	(1)
Odeur (Note sur 10)	8,38	7,92	Non	(1)	7,71	9,58	Oui	0,03	8,13	7,50	Non	(1)
Goût (Note sur 10)	7,92	8,33	Non	(1)	7,71	9,17	Non	(1)	8,13	6,50	oui	0,10
Texture (Note sur 10)	8,40	7,92	Non	(1)	7,80	9,25	Oui	0,10	8,20	7,20	oui	0,10

(1) Les comparaisons pour lesquelles l'échantillon en double n'a pas été identifié n'ont pas fait l'objet d'étude statistique

Conclusions

Les effets d'une supplémentation de l'aliment avec un extrait de Menthe Pouliot sur la croissance et la mortalité du lapin restent faibles. Nos essais suggèrent l'importance de programmes alimentaires "homogènes": il conviendrait d'éviter d'utiliser cet extrait uniquement en maternité ou seulement en engraissement. En maternité, un effet favorable sur la fertilité a été détecté, mais le faible niveau du témoin nécessite une vérification de ce résultat. Par ailleurs, l'extrait de menthe présenterait un effet positif sur les caractéristiques hédonique du râble.

Références

Bakkali F., Averbeck S., D. Averbeck D., Idaomar M., 2008. Biological effects of essential oils. A review. Food and Chem. Toxic 46 : 446-75.

Colin M., Ragueneas N., Le Berre G., Charrier S., Prigent A.Y., Perrin G., 2005. Influence d'un enrichissement de l'aliment en oméga 3 provenant de graines de lin extrudées (Tradi-Lin®) sur le profil d'acides gras de la graisse et sur les caractéristiques hédoniques de la viande de lapin. 11èmes J. Rech. Cunicole, Paris (France), 29-30 Nov., 163-166.

Colin M., Prigent A.Y., 2006. Influencia de distintas mezclas de aceites esenciales y de extractos vegetales incorporados en el alimento sobre el crecimiento y la

mortalidad de los conejos. XXXI Symp. de cunicultura, Lorca (Espagne), 24- 26 de Mayo, 111-116.

Colin M., Atkari T., Prigent. A.Y., 2008. Efectos de la incorporación de una mezcla de extractos vegetales en los piensos por engorde en granja experimental y en granjas comerciales. XXXIII Symp. Cunicultura, ASESCU, Calahorra (Espagne), 30-31 Oct., 62-65.

Colin M., Lebas F., Guttierrez G., Charrier S., Teillet B., Saliba C., Prigent A.Y., 2008. Influence of the distribution at birth of a Heat Shock Proteins booster isolated from the prickly pear epicarp on the growth and mortality of rabbits before and after weaning. Proc. 9th world rabbit congress, Vérone (Italie), 601-605.

De Sousa Barros A.I., Maia de Morais S., Travassos Ferreira P.A., Pinto Vieira I.G, Aragao Craveiro A., Oliveira dos Santos R., Fontenelle J., Silva Alencar de Menezes E., Ferreira da Silva F.W., Araujo de Sousa H., 2015. Chemical composition and functional properties of essential oils from *Mentha* species. Industrial Crops and Products :76 , 557-64.

Erhan, M. K., Bolukba Ş.C., UruşH., 2012. Biological activities of pennyroyal (*Mentha pulegium* L.) in broilers. Livest. Sci.: 146 , 189-92.

Fatiha B., Hauchard D., Guendouze N., Madani K., Kiendrebeogo., Kamagaju L., Stevigny C., Chibane M., Duez P., 2015. Phenolic composition, *in vitro* antioxidant effects and tyrosinase inhibitory activity of three Algerian *Mentha* species: *M. spicata* (L.), *M. pulegium* (L.) and *M. rotundifolia*(L) Huds (Lamiaceae). Industrial Crops and Products: 74 , 722-730.

Ghazaghi Mahmoud., Mehri M., Bagherzadeh-Kasmani F., 2014. Effects of dietary *Mentha spicata* on performance, blood metabolites, meat quality and microbial ecosystem of small intestine in growing Japanese quail. Animal Feed Sci. Technol.: 194, 89-98.

Heshmati A., Dolatian M., Mojab F., Shakeri N., Nikkhal S., 2016. The effect of peppermint (*Mentha piperita*) capsules on the severity of primary dysmenorrhea. Journal of Herbal Medicine. Consulté le 1er juin 2016.

Maertens L., Falcao-Cunha L., Marounek M., 2006. Feed additive to reduce the use of antibiotics. Recent advances in rabbit science, RTD Framework program, Piot it bvba éditeur, Merelbeke (Belgique), 259-265,

Kolassa N., 2013. Menthol differs from other terpenic essential oil constituents. Regulatory Toxicol. Pharmacol.: 65 , 115-18.

Orhan., Erdogan I., Mesaik A., Jabeen A., Kan., 2016. Immunomodulatory properties of various natural compounds and essential oils through modulation of human cellular immune response. Industrial Crops and Products: 81, 117-22.

Saviotto D., Prigent A.Y., Gidenne T., Combes S., Zemb O., Fortun Lamothe L. 2015. Intérêts et limites de fèces dures dans le nid sur la santé des lapins. 16ème J. rech. cunicole, Le Mans (France), 24-25 Nov. , 203-206.

Schuhmacher A., Reichling J., Schnitzler P., 2003. Virucidal effect of peppermint oil on the enveloped viruses herpes simplex virus type 1 and type 2 in vitro. Phytomedicine 10: 504-510.

Singh R., Muftah A., Shushni M., Belkheir A., 2015. Antibacterial and antioxidant activities of *Mentha piperita* (L). Arabian J. Chem. 8: 322-28.

Teillet B., Colin M., Armengol J., Prigent A.Y., 2011. Effet d'un extrait de graines de caroube partiellement décortiquées sur les performances de viabilité et de croissance chez le lapin. 14^{èmes} J. rech. cunicole, Le Mans (France), 22-23 Nov., 5-8