

# TÀI LIỆU THAM KHẢO

## Tài liệu tham khảo tiếng Việt

Lê Đình Khả, Nguyễn Thị Thanh Hương, & Dư, N. V. (2017). Một số dòng vô tính tràem Năm gân có triển vọng trong sản xuất tinh dầu ở Việt Nam. *Bản B của Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam*, 59(12).

## Tài liệu tham khảo tiếng Anh

Acha, E., Ahounou Aikpe, J. F., Adovelande, J., Assogba, M. F., Agossou, G., & Sezan, A. (2019). Anti-inflammatory properties of *Melaleuca quinquenervia* (Cav.) S.T. Blake *Myrtaceae* (Niaouli) leaves' essential oil. *Int. J. Curr. Res. Chem. Pharm. Sci*, 6(1), 30-40.

Api, A. M., Belsito, D., Bhatia, S., Botelho, D., Browne, D., Bruze, M., Burton, A., Buschmann, J., Calow, P., Dagli, M. L., Date, M., Dekant, W., Deodhar, C., Fryer, A. D., Joshi, K. *et al.* (2017). RIFM fragrance ingredient safety assessment, terpineol, CAS Registry Number 8000-41-7. *Food and Chemical Toxicology*, 110, S392-S402. doi:doi.org/10.1016/j.fct.2017.07.042

Bhatia, S. P., Letizia, C. S., & Api, A. M. (2008). Fragrance material review on alpha-Terpineol. *Food and Chemical Toxicology*, 46(11, Supplement), S280-S285. doi:doi.org/10.1016/j.fct.2008.06.027

Bicas, J. L., Barros, F. F. C., Wagner, R., Godoy, H. T., & Pastore, G. M. (2008). Optimization of R-(+)- $\alpha$ -Terpineol production by the biotransformation of R-(+)-Limonene. *Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology*, 35(9), 1061-1070. doi:10.1007/s10295-008-0383-0

Blake, S. T. (1968). A revision of *Melaleuca leucadendron* and its allies (*Myrtaceae*). *Contributions from the Queensland Herbarium*, 1, 1-114.

Blois, M. S. (1958). Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. *Nature's*, 181, 1199-1200. doi:dx.doi.org/10.1038/1811199a0

Boland, D. J., Brooker, M. I. H., Chippendale, G., Hall, N., Hyland, B., Johnston, R. D., Kleinig, D., McDonald, M., & Turner, J. (2006). *Forest trees of Australia* (5th ed.): CSIRO publishing.

Burdock, G. (2010). Fenaroli's handbook of flavor ingredients (6th ed.). *CRC Press*, 1-2035. doi:doi.org/10.1016/S0015-6264(76)80260-X

- Chen, F., Wang, Z., Zhao, G., Liao, X., Cai, T., Guo, L., & Hu, X. (2007). Purification process of octacosanol extracts from rice bran wax by molecular distillation. *Journal of Food Engineering*, 79(1), 63-68. doi:doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2006.01.030
- Dantas, T. N. C., Cabral, T. J. O., Neto, A. A. D., & Moura, M. (2020). Enrichment of patchoulol extracted from patchouli (*Pogostemon cablin*) oil by molecular distillation using response surface and artificial neural network models. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, 81, 219-227.
- Dębczak, A., Tyśkiewicz, K., Fekner, Z., Kamiński, P., Florkowski, G., Konkol, M., Rój, E., Grzegorzczak, A., & Malm, A. (2022). Molecular distillation of lavender supercritical extracts: physicochemical and antimicrobial characterization of feedstocks and assessment of distillates enriched with oxygenated fragrance components. *Molecules*, 27(5), 1470.
- Deng, W., Liu, K., Cao, S., Sun, J., Zhong, B., & Chun, J. (2020). Chemical composition, antimicrobial, antioxidant, and antiproliferative properties of grapefruit essential oil prepared by molecular distillation. *Molecules*, 25(1), 217.
- Eby, P. (1995). *The biology and management of flying foxes in NSW*: NSW National Parks and Wildlife Service.
- Efsa Panel on Food Contact Materials, E. F., & Processing, A. (2010). Branched- and straight-chain unsaturated carboxylic acids and esters of these with aliphatic saturated alcohols from chemical groups 1, 2, 3 and 5. *EFSA Journal*, 8(10), 1400. doi:doi.org/10.2903/j.efsa.2010.1400
- Elliot, W. R., & Jones, D. L. (1990). *Encyclopaedia of Australian plants suitable for cultivation. Volume 5*: Lothian Publishing Company Pty. Ltd.
- Fregolente, L. V., Batistella, C. B., Filho, R. M., & Maciel, M. R. W. (2005). Response surface methodology applied to optimization of distilled monoglycerides production. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 82(9), 673-678. doi:doi.org/10.1007/s11746-005-1127-9
- García-Fajardo, J. A., Flores-Méndez, D. A., Suárez-Jacobo, Á., Torres-Martínez, L. G., Granados-Vallejo, M., Corona-González, R. I., Guatemala-Morales, G. M., & Arriola-Guevara, E. (2023). Separation of D-Limonene and Other Oxygenated Compounds from Orange Essential Oil by Molecular Distillation

- and Fractional Distillation with a Wiped Film Evaporator. *Processes*, 11(4), 991.
- Guo, Z., Wang, S., Zhu, Y., Luo, Z.-y., & Cen, K. (2009). Separation of acid compounds for refining biomass pyrolysis oil. *Journal of Fuel Chemistry Technology*, 37, 49-52.
- Hassan, S. B., Gali-Muhtasib, H., Göransson, H., & Larsson, R. (2010). Alpha terpineol: a potential anticancer agent which acts through suppressing NF- $\kappa$ B signalling. *Anticancer Research*, 30(6), 1911-1919.
- Ibrahim, M. A., Kainulainen, P., & Aflatuni, A. (2001). Insecticidal, repellent, antimicrobial activity and phytotoxicity of essential oils: With special reference to limonene and its suitability for control of insect pests. *Agricultural and Food Science*, 10(3), 243-259. doi:10.23986/afsci.5697
- Ireland, B. F., Hibbert, D. B., Goldsack, R. J., Doran, J. C., & Brophy, J. J. (2002). Chemical variation in the leaf essential oil of *Melaleuca quinquenervia* (Cav.) S.T. Blake. *Biochemical Systematics Ecology*, 30(5), 457-470. doi:doi.org/10.1016/S0305-1978(01)00112-0
- Islam, M. T., da Mata, A. M. O. F., de Aguiar, R. P. S., Paz, M. F. C. J., de Alencar, M. V. O. B., Ferreira, P. M. P., & de Carvalho Melo-Cavalcante, A. A. (2016). Therapeutic potential of essential oils focusing on diterpenes. *Phytotherapy Research*, 30(9), 1420-1444. doi:doi.org/10.1002/ptr.5652
- Ito, V. M., Martins, P. F., Batistella, C. B., Filho, R. M., & Maciel, M. R. W. (2006). *Natural compounds obtained through centrifugal molecular distillation*. Paper presented at the Twenty-Seventh Symposium on Biotechnology for Fuels and Chemicals.
- Jacobo, A. J. L., Carezzano, M. E., Quiroga, P. R., & Grosso, N. R. (2022). Fractions of laurel essential oil obtained by molecular distillation with greater antioxidant and antimicrobial activities. *Agriscientia*, 39(1), 105-116.
- Ketenoglu, O., & Tekin, A. J. I. J. o. F. S. (2015). Applications of molecular distillation technique in food products. *Italian Journal of Food Science*, 27(3), 277-281. doi:<https://doi.org/10.14674/1120-1770/ijfs.v269>
- Khaleel, C., Tabanca, N., & Buchbauer, G. (2018).  $\alpha$ -Terpineol, a natural monoterpene: A review of its biological properties. *Open Chemistry*, 16(1), 349-361.

- Lepschi, B. J. (1993). Food of Some Birds in Eastern New South Wales: Additions to Barker & Vestjens. *Emu - Austral Ornithology*, 93(3), 195-199. doi:10.1071/MU9930195
- Leyva, M., French-Pacheco, L., Quintana, F., Montada, D., Castex, M., Hernandez, A., & Marquetti, M. d. C. (2016). *Melaleuca quinquenervia* (Cav.) S.T. Blake (Myrtales: *Myrtaceae*): Natural alternative for mosquito control. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 9(10), 979-984. doi:doi.org/10.1016/j.apjtm.2016.07.034
- Li, H., Ge, Y., Luo, Z., Zhou, Y., Zhang, X., Zhang, J., & Fu, Q. (2017). Evaluation of the chemical composition, antioxidant and anti-inflammatory activities of distillate and residue fractions of *Sweet basil* essential oil. *Journal of Food Science and Technology*, 54(7), 1882-1890. doi:10.1007/s13197-017-2620-x
- Li, J., Perdue, E. M., Pavlostathis, S. G., & Araujo, R. (1998). Physicochemical properties of selected monoterpenes. *Environment International*, 24, 353-358.
- Li, L., Shi, C., Yin, Z., Jia, R., Peng, L., Kang, S., & Li, Z. (2014). Antibacterial activity of  $\alpha$ -terpineol may induce morphostructural alterations in *Escherichia coli*. *Brazilian Journal of Microbiology*, 45, 1409-1413.
- Lin, S. W., & Yoo, C. K. (2009). Short-path distillation of palm olein and characterization of products. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 111(2), 142-147.
- Long Giang, B., Van Thuan, T., Van Thinh, P., Thi Phuong Quynh, B., & Duy Trinh, N. (2017). Optimization of congo red removal by adsorption onto NiFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub>/GO nanocomposite. *Vietnam Journal of Science, Technology and Engineering*, 59(3), 3-6. doi:10.31276/VJSTE.59(3).03
- Lutišan, J., & Cvengroš, J. (1995). Mean free path of molecules on molecular distillation. *The Chemical Engineering Journal and the Biochemical Engineering Journal*, 56(2), 39-50.
- Lutišan, J., Cvengroš, J., & Micov, M. (2002). Heat and mass transfer in the evaporating film of a molecular evaporator. *Chemical Engineering Journal*, 85(2), 225-234.

- Mahrous, E. A., & Farag, M. A. (2022). Trends and Applications of Molecular Distillation in Pharmaceutical and Food Industries. *Separation & Purification Reviews*, 51(3), 300-317. doi:doi.org/10.1080/15422119.2021.1924205
- Manohar, B., & Udaya Sankar, K. (2009). Enrichment of bakuchiol in supercritical carbon dioxide extracts of chiba seed (*Psoralea corylifolia* L.) using molecular distillation-Response surface methodology. *Biotechnology and Bioprocess Engineering*, 14(1), 112-117. doi:10.1007/s12257-007-0210-x
- Marinova, G., & Batchvarov, V. (2011). Evaluation of the methods for determination of the free radical scavenging activity by DPPH. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 17(1), 11-24.
- Martins, P. F., Carmona, C., Martinez, E. L., Sbaite, P., Maciel Filho, R., & Wolf Maciel, M. R. (2012). Short path evaporation for methyl chavicol enrichment from basil essential oil. *Separation and Purification Technology*, 87, 71-78.
- Mezza, G. N., Borgarello, A. V., Grosso, N. R., Fernandez, H., Pramparo, M. C., & Gayol, M. F. (2018). Antioxidant activity of rosemary essential oil fractions obtained by molecular distillation and their effect on oxidative stability of sunflower oil. *Food chemistry*, 242, 9-15. doi:doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.09.042
- Molina, G., Pessôa, M. G., Bicas, J. L., Fontanille, P., Larroche, C., & Pastore, G. M. (2019). Optimization of limonene biotransformation for the production of bulk amounts of  $\alpha$ -Terpineol. *Bioresource technology*, 294, 122180. doi:doi.org/10.1016/j.biortech.2019.122180
- Oliveira, M. G. B. d., Marques, R. B., de Santana, M. F., Santos, A. B. D., Brito, F. A., Barreto, E. O., De Sousa, D. P., Almeida, F. R. C., Badauê-Passos Jr, D., & Antonioli, Â. R. (2012).  $\alpha$ -Terpineol reduces mechanical hypernociception and inflammatory response. *Basic & clinical pharmacology & toxicology*, 111(2), 120-125.
- Olmedo, R., Nepote, V., & Grosso, N. R. (2014). Antioxidant activity of fractions from oregano essential oils obtained by molecular distillation. *Food chemistry*, 156, 212-219. doi:doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.01.087
- Sell, C. S., & Pybus, D. H. (2006). The history of aroma chemistry and perfume. In *The chemistry of fragrances* (pp. 3-23).

- Siddique, S., Mazhar, S., & Parveen, Z. (2018). Chemical characterization, antioxidant and antimicrobial activities of essential oil from *Melaleuca quinquenervia* leaves. *Indian Journal of Experimental Biology* 56, 686-693.
- Sousa, D. P. d., Nóbrega, F. F. F., Morais, L. C. S. L. d., & Almeida, R. N. d. (2009). Evaluation of the anticonvulsant activity of terpinen-4-ol. *Zeitschrift für Naturforschung C*, 64(1-2), 1-5.
- Sousa, D. P. d., Quintans, L., & de Almeida, R. N. (2007). Evolution of the Anticonvulsant Activity of  $\alpha$ -Terpineol. *Pharmaceutical Biology*, 45(1), 69-70. doi:10.1080/13880200601028388
- Stichlmair, J. G., Klein, H., & Rehfeldt, S. (2021). *Distillation: principles and practice*: John Wiley & Sons.
- Surburg, H., & Panten, J. (2016). *Common fragrance and flavor materials: preparation, properties and uses*: John Wiley & Sons.
- Tovar, L. P., Pinto, G. M. F., Wolf-Maciel, M. R., Batistella, C. B., & Maciel-Filho, R. (2011). Short-Path-Distillation Process of Lemongrass Essential Oil: Physicochemical Characterization and Assessment Quality of the Distillate and the Residue Products. *Industrial & Engineering Chemistry Research*, 50(13), 8185-8194. doi:10.1021/ie101503n
- Valková, V., Ďúranová, H., Galovičová, L., & Kačániová, M. (2022). Rosalina, Niaouli and Fir Essential Oils: Strong Antifungal but Weak Antioxidant Activity. *Scientific Papers: Animal Science & Biotechnologies/Lucrari Stiintifice: Zootehnie si Biotehnologii*, 55(1).
- Wang, S., Gu, Y., Liu, Q., Yao, Y., Guo, Z., Luo, Z., & Cen, K. (2009). Separation of bio-oil by molecular distillation. *Fuel Processing Technology*, 90(5), 738-745. doi:doi.org/10.1016/j.fuproc.2009.02.005
- Xiong, Y., Zhao, Z., Zhu, L., Chen, Y., Ji, H., & Yang, D. (2013). Removal of three kinds of phthalates from sweet orange oil by molecular distillation. *Food Science and Technology*, 53(2), 487-491. doi:doi.org/10.1016/j.lwt.2013.04.012
- Yang, F., Zhang, H., Tian, G., Ren, W., Li, J., Xiao, H., & Zheng, J. (2021). Effects of Molecular Distillation on the Chemical Components, Cleaning, and Antibacterial Abilities of Four Different Citrus Oils. *Frontiers in Nutrition*, 8, 731724.

- Yi, F., Sun, J., Bao, X., Ma, B., & Sun, M. (2019). Influence of molecular distillation on antioxidant and antimicrobial activities of rose essential oils. *LWT - Food Science and Technology*, *102*, 310-316. doi:doi.org/10.1016/j.lwt.2018.12.051
- Zhao, Q., Bowles, E. J., & Zhang, H.-Y. (2008). Antioxidant activities of eleven Australian essential oils. *Natural Product Communications*, *3*(5), 1934578X0800300531.
- Zheng, L., Zhao, M., Xiao, C., Zhao, Q., & Su, G. (2016). Practical problems when using ABTS assay to assess the radical-scavenging activity of peptides: Importance of controlling reaction pH and time. *Food chemistry*, *192*, 288-294. doi:doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.07.015
- Zhong, J.-L., Muhammad, N., Chen, S.-Q., Guo, L.-W., & Li, J.-S. (2021). Pilot-scale supercritical CO<sub>2</sub> extraction coupled molecular distillation and hydrodistillation for the separation of essential oils from artemisia argyi Lévl. et Vant. *Separation Science and Technology*, *56*(18), 3127-3135.
- Zhou, H., Tao, N., & Jia, L. (2014). Antifungal activity of citral, octanal and  $\alpha$ -terpineol against *Geotrichum citri-aurantii*. *Food Control*, *37*, 277-283.
- Brand, C., Ferrante, A., Prager, R. H., Riley, T. V., Carson, C. F., Finlay-Jones, J. J., & Hart, P. H. (2001). The water-soluble components of the essential oil of *Melaleuca alternifolia* (tea tree oil) suppress the production of superoxide by human monocytes, but not neutrophils, activated in vitro. *Inflamm Res*, *50*(4), 213-219. doi:10.1007/s000110050746
- Re, R., Pellegrini, N., Proteggente, A., Pannala, A., Yang, M., & Rice-Evans, C. (1999). Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free Radic Biol Med*, *26*(9-10), 1231-1237. doi:10.1016/s0891-5849(98)00315-3

## PHỤ LỤC A – KẾT QUẢ PHÂN TÍCH ANOVA

### A1. PHÂN TÍCH ANOVA CHO HOẠT TÍNH CHỐNG GỐC TỰ DO ABTS<sup>•+</sup>

One-way ANOVA					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3,907	3	1,302	504,748	0,000
Within Groups	0,041	16	0,003		
Total	3,948	19			

Homogeneous subsets					
Tukey HSD <sup>a</sup>					
Sample	N	Subset for alpha = 0,05			
		1	2	3	4
$\alpha$ -Terpineol	5	5,549100 <sup>a</sup>			
Optimal-R	5		5,959140 <sup>b</sup>		
Optimal-D	5			6,431240 <sup>c</sup>	
Thô	5				6,702480 <sup>d</sup>
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.

### A2. PHÂN TÍCH ANOVA CHO HOẠT TÍNH CHỐNG GỐC TỰ DO DPPH<sup>•</sup>

One-way ANOVA					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	40,517	3	13,506	10651,836	0,000
Within Groups	0,020	16	0,001		
Total	40,537	19			

Hoạt tính chống gốc tự do ABTS					
Tukey HSD <sup>a</sup>					
Sample	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
α-Terpineol	5	5,5491 <sup>a</sup>			
Optimal-D	5		5,9591 <sup>b</sup>		
Thô	5			6,7025 <sup>c</sup>	
Optimal-R	5				6,8126 <sup>d</sup>
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.

### A3. PHÂN TÍCH ANOVA CHO PHƯƠNG PHÁP TỐI ƯU HÓA BỞI BỀ MẶT ĐÁP ỨNG (RSM)

#### Lựa chọn mô hình tương thích

Mô hình	Giá trị p luân phiên	Lack of Fit p	R <sup>2</sup> hiệu chỉnh	R <sup>2</sup> dự đoán
Linear	0,3351	0,0021	0,0431	-0,2942
2FI	0,1952	0,0024	0,2061	-0,1392
<b>Quadratic</b>	<b>0,0003</b>	<b>0,0187</b>	<b>0,9098</b>	<b>0,6814 Suggested</b>
Cubic	0,0018	0,7529	0,9983	0,9951 Aliased

#### Mô hình tổng diện tích tương tác loại 1

Mô hình	Tổng các bình phương	Bậc tự do	Trung bình bình phương	Giá trị F	Giá trị p
Mean vs Total	75800,64	1	75800,64		
Linear vs Mean	43,30	3	14,43	1,24	0,3351
2FI vs Linear	54,74	3	18,25	1,89	0,1952
<b>Quadratic vs 2FI</b>	<b>88,87</b>	<b>3</b>	<b>29,62</b>	<b>27,01</b>	<b>0,0003 Suggested</b>
Cubic vs Quadratic	7,62	4	1,90	92,69	0,0018 Aliased
Residual	0,0616	3	0,0205		
Tổng	75995,23	17	4470,31		

### ANOVA cho mô hình bậc hai

Giá trị	Tổng các bình phương	Bậc tự do	Trung bình bình phương	Giá trị F	Giá trị p>F	Nhận xét
<b>Model</b>	186,91	9	20,77	18,93	0,0004	SD=1,05
X <sub>1</sub> -Áp suất	27,03	1	27,03	24,65	0,0016	Mean=66,77
X <sub>2</sub> -Nhiệt độ	10,61	1	10,61	9,68	0,0171	C,V,%=1,57
X <sub>3</sub> -Lưu lượng	5,65	1	5,65	5,15	0,0575	R <sup>2</sup> =0,9605
X <sub>1</sub> X <sub>2</sub>	20,19	1	20,19	18,41	0,0036	R <sup>2</sup> <sub>(adj.)</sub> =0,9098
X <sub>1</sub> X <sub>3</sub>	28,01	1	28,01	25,54	0,0015	AP=15,1260
X <sub>2</sub> X <sub>3</sub>	6,53	1	6,53	5,96	0,0447	PRESS=61,99
X <sub>1</sub> <sup>2</sup>	86,62	1	86,62	78,97	< 0,0001	
X <sub>2</sub> <sup>2</sup>	17,31	1	17,31	15,78	0,0054	
X <sub>3</sub> <sup>2</sup>	8,02	1	8,02	7,31	0,0305	
<b>Số dư</b>	7,68	7	1,10			
Lack of Fit	7,62	5	1,52	52,67	0,0187	
Pure Error	0,0579	2	0,0289			
<b>Cor Total</b>	194,59	16				

### Hệ số của phương trình

Y	Hệ số	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>1</sub> X <sub>2</sub>
Mã hóa	+70,67	+1,41	+0,8816	-0,6433	-1,59
Thực tế	-54,90834	+0,581792	+4,37494	-18,78998	-0,006355
	X <sub>1</sub> X <sub>3</sub>	X <sub>2</sub> X <sub>3</sub>	X <sub>1</sub> <sup>2</sup>	X <sub>2</sub> <sup>2</sup>	X <sub>3</sub> <sup>2</sup>
Mã hóa	+1,87	+0,9037	-2,77	-1,24	-0,8433
Thực tế	+0,074850	+0,361500	-0,001109	-0,049570	-3,37304

# PHỤ LỤC B – ĐỘ NHỚT

DVNXLVTJG 2.1.8.3-9

## VISCOSITY DATA REPORT

09/07/23

### SAMPLE RUN INFORMATION

Test Start: 09/07/23 12:57 AM	Test End: 09/07/23 12:58 AM	Tester: Administrator			
Instrument: LV (0.093750)	S/N: 86038812	Model: DVNXLVTJG		FWV: 2.1.8.3-9	
Spindle LV-01 (61)	S/N: 0	SMC: 6.400	SRC: 0.000		YMC: 0.000
Global Limits: None	Temperature Offset: None	Temperature Control: No		Accessory: None	
File:		Test Data Saved:		Test Data Saved by:	
Notes:					

### Test Method

Test Method File Name: Unsaved Test	Test Method Saved On:	Test Method Created By:
Instructions:		

Step (#)	Speed (RPM)	Temperature (°C)	Data Collection Type	Data Interval (hh:mm:ss)	Avg Duration (hh:mm:ss)	Collect point at step end	End Condition Type Oper. Val. Tol Unit	Density (g/cm³)	QC Limits Type Low High Unit
1	100.0	25.0	Multi Point	00:00:05	OFF	No	Time = 00:01:00 OFF s	0.0000	None

### Results

Test Averaging:

Step	Viscosity (cP)	Torque (%)	Speed (RPM)	Shear Stress (dyne/cm²)	Shear Rate (1/s)	Temperature (°C)	Density (g/cm³)	Accuracy (+/-cP)
0	0.00	0.0	0.00	---	---	---	0.0000	0.00

Step Averaging:

Step (#)	Viscosity (cP)	Torque (%)	Speed (RPM)	Shear Stress (dyne/cm²)	Shear Rate (1/s)	Temperature (°C)	Density (g/cm³)	Accuracy (+/-cP)
1	12.76	21.3	100.0	---	---	30.8	0.0000	0.60

Gel Time (mm:ss)	Total Time (mm:ss)	Peak Temp (°C)	Peak Temp Time (mm:ss)
---	00:01:00.0	---, °C	---

### DATA

Step (#)	Point (#)	Time (s)	Viscosity (cP)	Torque (%)	Speed (RPM)	Shear Stress (dyne/cm²)	Shear Rate (1/s)	Temperature (°C)	Density (g/cm³)	Accuracy (+/-cP)
1	1	5	10.80	18.0	100.0	---	---	30.8	0.0000	0.60
1	2	10	13.02	21.7	100.0	---	---	30.8	0.0000	0.60
1	3	15	12.96	21.6	100.0	---	---	30.8	0.0000	0.60
1	4	20	12.66	21.1	100.0	---	---	30.8	0.0000	0.60
1	5	25	13.08	21.8	100.0	---	---	30.8	0.0000	0.60
1	6	30	13.08	21.8	100.0	---	---	30.8	0.0000	0.60
1	7	35	12.72	21.2	100.0	---	---	30.8	0.0000	0.60
1	8	40	12.84	21.4	100.0	---	---	30.8	0.0000	0.60
1	9	45	13.14	21.9	100.0	---	---	30.8	0.0000	0.60
1	10	50	13.08	21.8	100.0	---	---	30.8	0.0000	0.60
1	11	55	12.78	21.3	100.0	---	---	30.8	0.0000	0.60
1	12	60	12.96	21.6	100.0	---	---	30.8	0.0000	0.60

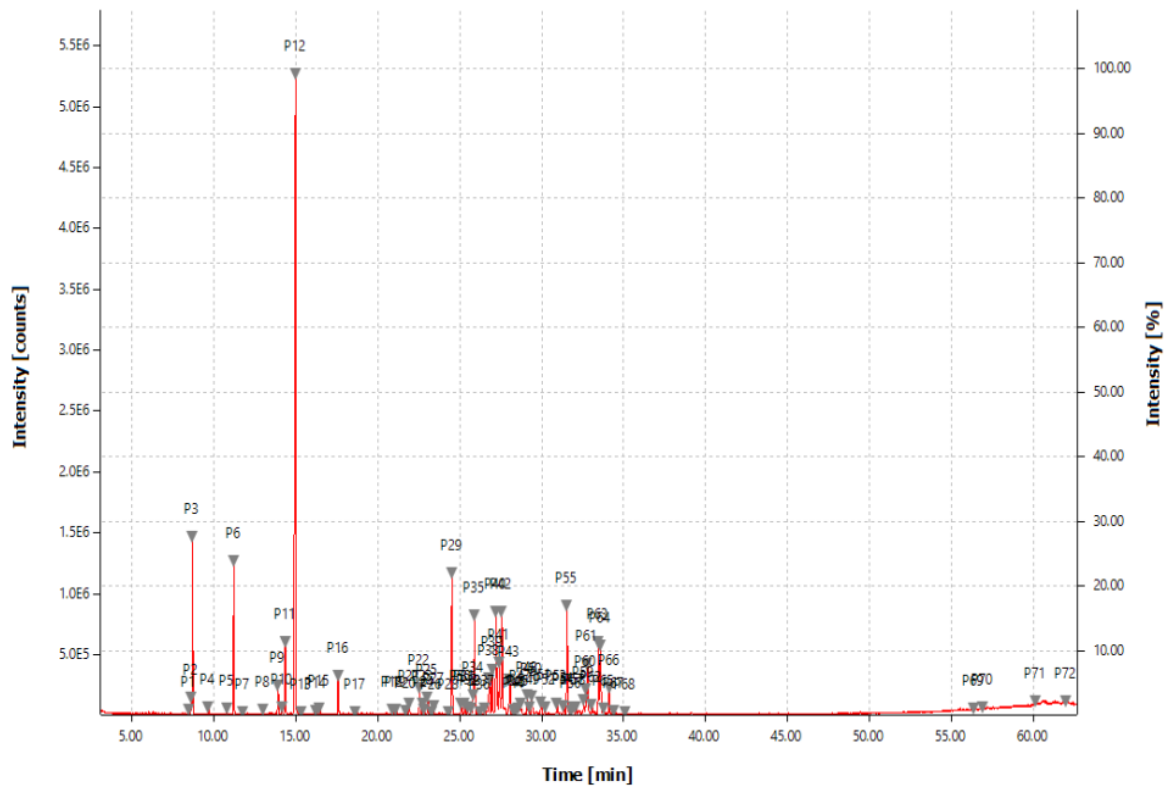
# PHỤ LỤC C – PHÂN ĐOẠN & ĐƯỜNG CHUẨN

## C1. HÌNH ẢNH PHÂN ĐOẠN

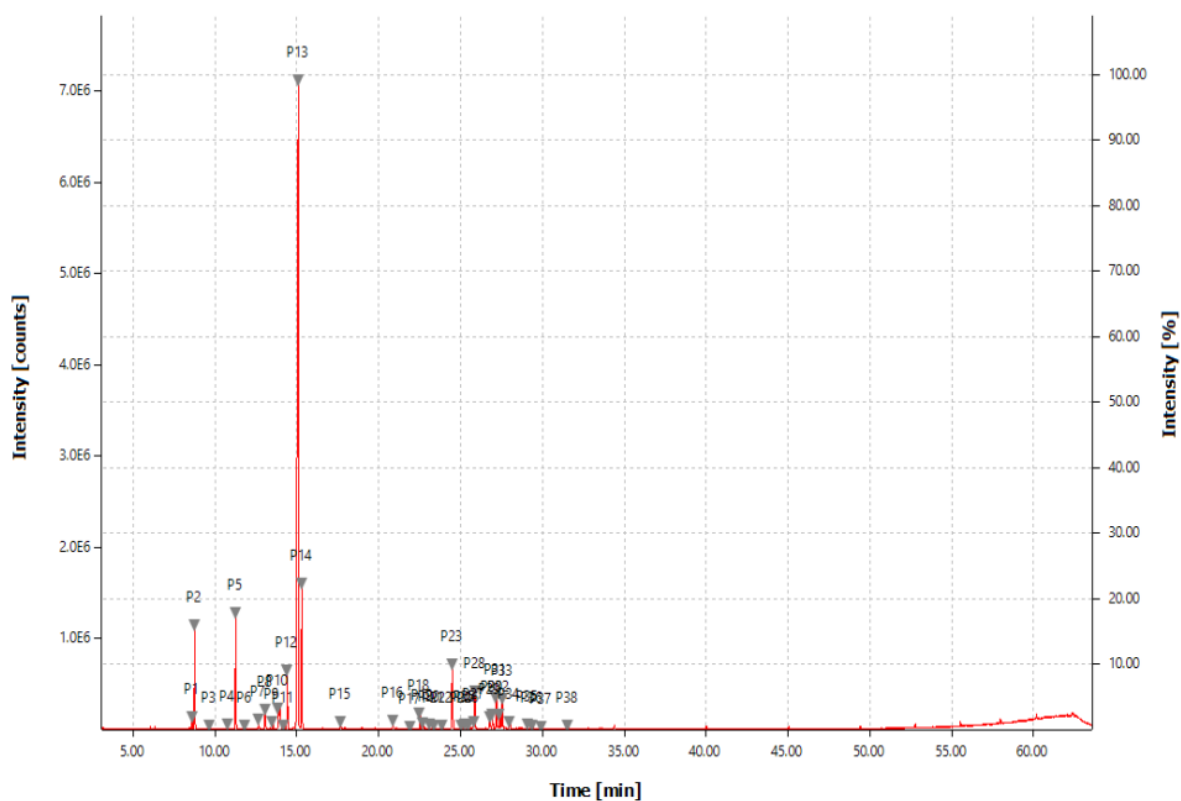


## C2. PHỔ ĐỒ SẮC KÝ KHÍ GHÉP KHỐI PHỔ (GC-MS)

### 1. Tinh dầu gốc



## 2. Phân đoạn tối ưu



## C4. KẾT QUẢ GC-MS PHÂN ĐOẠN TỐI ƯU

STT	Tên hợp chất	Phần trăm khối lượng	STT	Tên hợp chất	Phần trăm khối lượng
1	Eucalyptol	4,56	9	$\beta$ -Selinene	1,42
2	Linalool	4,07	10	$\alpha$ -Selinene	0,46
3	Terpinen-4-ol	5,24	11	$\sigma$ -Cadinene	0,09
4	$\alpha$ -Terpineol	70,8	12	Guaiyl acetate	0,08
5	Caryophyllene	7,42	13	$\tau$ -Gurjunene	1,12
6	Humulene	0,55	14	7-epi- $\beta$ -Eudesmol	0,08
7	$\alpha$ -Gurjenene	0,27	15	7-epi- $\alpha$ -Eudesmol	0,04
8	(-)- $\alpha$ -Amorphene	2,94		<b>Tổng</b>	<b>99,14</b>

## C5. KẾT QUẢ HÀM LƯỢNG $\alpha$ -TERPINEOL TRONG CÁC THÍ NGHIỆM

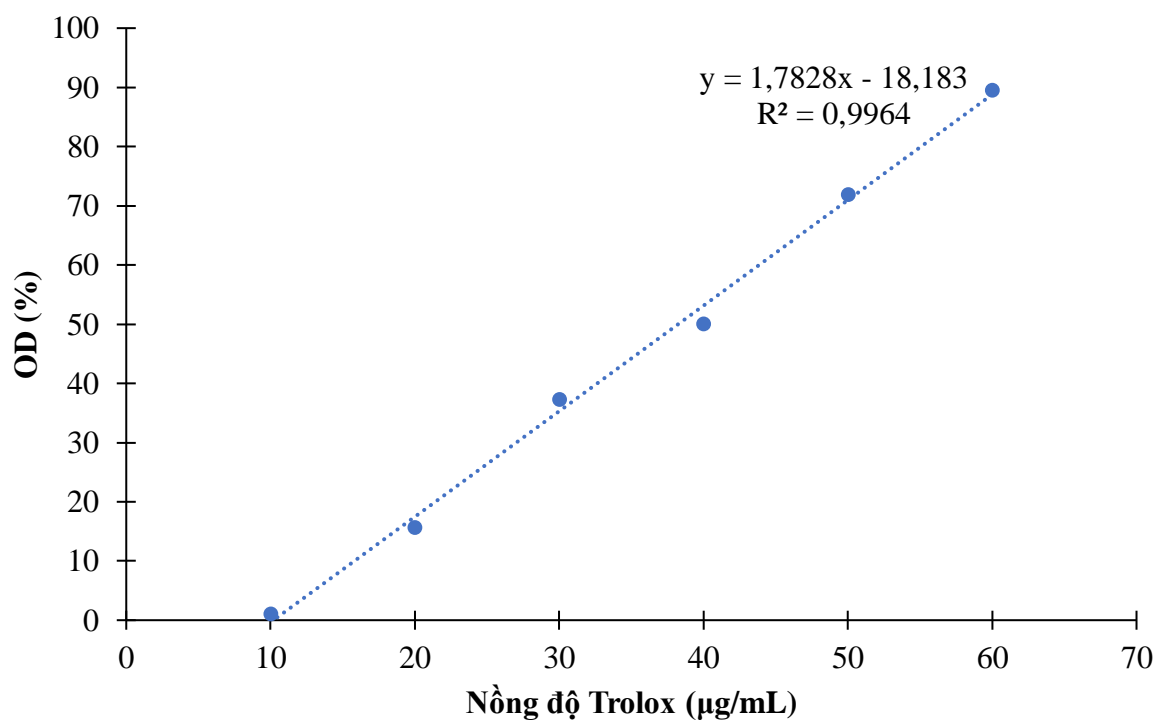
### C5.1. Thí nghiệm khảo sát luân phiên từng biến

TN	Áp suất (Pa)	Nhiệt độ bề mặt hóa hơi (°C)	Lưu lượng dòng nhập liệu (mL/phút)	Hàm lượng $\alpha$ -Terpineol (%)	TN	Áp suất (Pa)	Nhiệt độ bề mặt hóa hơi (°C)	Lưu lượng dòng nhập liệu (mL/phút)	Hàm lượng $\alpha$ -Terpineol (%)
1	50	30	2	42,11	14	200	40	2	63,70
2	50	30	2	40,11	15	200	45	2	58,14
3	100	30	2	49,32	16	200	45	2	56,34
4	100	30	2	47,52	17	200	50	2	46,93
5	150	30	2	58,96	18	200	50	2	44,23
6	150	30	2	57,36	19	200	35	1	60,75
7	200	30	2	66,43	20	200	35	1	62,15
8	200	30	2	65,05	21	200	35	1,5	68,27
9	250	30	2	61,25	22	200	35	1,5	66,87
10	250	30	2	62,85	23	200	35	2,5	59,22
11	200	35	2	68,27	24	200	35	2,5	59,75
12	200	35	2	66,87	25	200	35	3	40,51
13	200	40	2	65,30	26	200	35	4	38,40

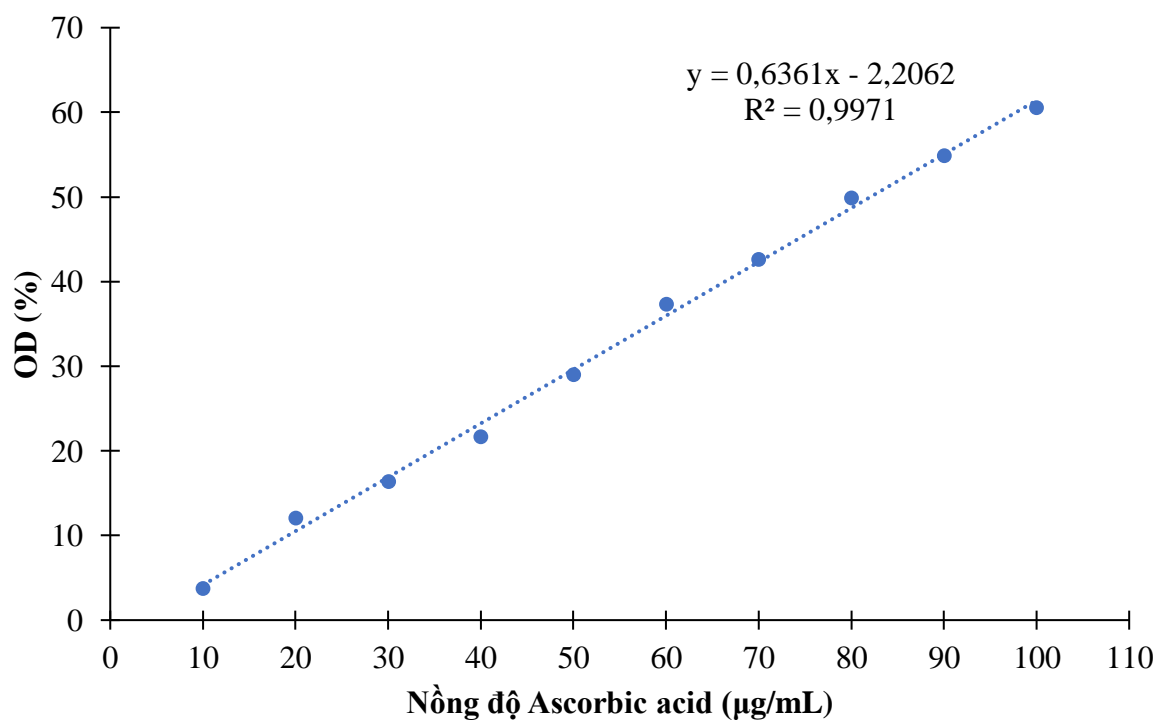
### C5.2. Thí nghiệm tối ưu bởi phương pháp đáp ứng bề mặt (RSM)

TN	Áp suất (Pa)	Nhiệt độ bề mặt hóa hơi (°C)	Lưu lượng dòng nhập liệu (mL/phút)	Hàm lượng $\alpha$ -Terpineol (%)	TN	Áp suất (Pa)	Nhiệt độ bề mặt hóa hơi (°C)	Lưu lượng dòng nhập liệu (mL/phút)	Hàm lượng $\alpha$ -Terpineol (%)
1	150	30	1	65,92	10	284	35	1,5	66,17
2	250	30	1	66,22	11	200	26,59	1,5	66,16
3	150	40	1	68,35	12	200	43,4	1,5	68,144
4	250	40	1	64,53	13	200	35	0,66	69,88
5	150	30	2	58,41	14	200	35	2,34	66,66
6	250	30	2	68,43	15	200	35	1,5	70,87
7	150	40	2	66,69	16	200	35	1,5	70,61
8	250	40	2	68,12	17	200	35	1,5	70,55
9	116	35	1,5	59,46					

## C6. ĐƯỜNG CHUẨN TROLOX – PHƯƠNG PHÁP ABTS



## C7. ĐƯỜNG CHUẨN ASCORBIC ACID – PHƯƠNG PHÁP DPPH



## BẢN CHỈNH SỬA KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP

(Theo góp ý, nhận xét của Hội đồng và Cán bộ phản biện)

Họ và tên SV: **TRỊNH LÊ MINH TÍNH**

MSSV: **1911546818**

Ngành: **Công nghệ Kỹ thuật Hóa học**

Lớp: **19DHH1A**

Tên đề tài: **NGHIÊN CỨU PHÂN ĐOẠN NÂNG CAO HÀM LƯỢNG HOẠT CHẤT ALPHA-TERPINEOL TỪ CẶN TINH DẦU TRÀM NĂM GÂN**

Họ và tên CBHD: **ThS. Đỗ Đình Nhật**

Cơ quan công tác của CBHD: **Trường Đại học Nguyễn Tất Thành**

Sau khi được góp ý và nhận xét từ Hội đồng, Cán bộ phản biện và trao đổi qua Cán bộ hướng dẫn, sinh viên đã tiến hành chỉnh sửa một số nội dung sau trong Khóa luận:

- Điều chỉnh hình thức trình bày của các đề mục và nội dung
- Chỉnh sửa nội dung các nghiên cứu trong và ngoài nước cho phù hợp
- Điều chỉnh phương trình hồi quy tuyến tính của mô hình phù hợp với độ tin cậy của phần mềm Design Expert
- Chỉnh sửa lại chỉ tiêu về tinh dầu cho phù hợp với loại tinh dầu đang nghiên cứu
- Bổ sung nhận xét về độ thu hồi của các phân đoạn sản phẩm
- Biện luận kết quả hoạt tính chống gốc tự do DPPH giữa các mẫu với nhau
- Bổ sung kết quả hàm lượng  $\alpha$ -Terpineol trong các thí nghiệm vào phụ lục

Sinh viên đã tiến hành chỉnh sửa và hoàn thành Khóa luận Tốt nghiệp. Sinh viên xin chân thành cảm ơn những ý kiến đóng góp và nhận xét quý báu của Hội đồng, Cán bộ phản biện và Cán bộ hướng dẫn giúp sinh viên hoàn thành đề tài này.

Trân trọng cảm ơn!

*Tp. Hồ Chí Minh, ngày 29 tháng 09 năm 2023*

**CÁN BỘ HƯỚNG DẪN**

**CÁN BỘ PHẢN BIỆN**

**SINH VIÊN THỰC HIỆN**

**ThS. Đỗ Đình Nhật**

**ThS. Nguyễn Thị Ngọc Lan**

**Trịnh Lê Minh Tính**