

*

-
-
-
-
-
(/ / / / /)

()

/ / mm °C %

:

.[] E

.[]

[] -

)

pH

(

.[]

()

.[]

)

(

()

()

[]

[]

[-]

[]

)

)

(

(

[]

°C

/ /

[-]

[]

± °C

MR3001

Heidolph

نشانه	متغیر مستقل	سطح کد گذاری شده		
		-۱	۰	+۱
X_1	درصد اتانل (%)	۷۰	۸۳	۹۶
X_2	دما (°C)	۴۰	۵۰	۶۰
X_3	اندازه متوسط ذره (mm)	۰/۶	۱/۳	۲
X_4	زمان (min)	۳۰	۴۵	۶۰

: []

$$Y = b_0 + \sum_i b_i X_i + \sum_i \sum_{j>i} b_{ij} X_i X_j + \varepsilon \quad (1)$$

b_{ij} b_i b_0 ε Y $(+)$ $(-)$ $()$ $()$ $(+)$ $(-)$

DX7

F

()

a - : -

b - : -

c - : -

d - : -

شماره آزمایش	X_1	X_2	X_3	X_4	روغن استخراج شده (w/w)	
۱	۱	۱	۱	۱	-/۰.۸	۰/۱
۲	۱	۱	۱	-۱	-/۰.۸	۰/۰.۹
۳	۱	۱	-۱	۱	-/۰.۲۶	۰/۰.۲۱
۴	۱	۱	-۱	-۱	-/۰.۱۹	۰/۰.۲۵
۵	۱	-۱	۱	۱	-/۰.۰۹	۰/۰.۰۸
۶	۱	-۱	۱	-۱	-/۰.۰۶	۰/۰.۰۷
۷	۱	-۱	-۱	۱	-/۰.۲۳	۰/۰.۱۸
۸	۱	-۱	-۱	-۱	-/۰.۱۹	۰/۰.۱۶
۹	-۱	۱	۱	۱	-/۰.۰۸	۰/۰.۱۰
۱۰	-۱	۱	۱	-۱	-/۰.۰۷	۰/۰.۰۹
۱۱	-۱	۱	-۱	۱	-/۰.۱۵	۰/۰.۱۹
۱۲	-۱	۱	-۱	-۱	-/۰.۱۵	۰/۰.۱۸
۱۳	-۱	-۱	۱	۱	-/۰.۰۷	۰/۰.۰۹
۱۴	-۱	-۱	۱	-۱	-/۰.۰۴	۰/۰.۰۵
۱۵	-۱	-۱	-۱	۱	-/۰.۱۷	۰/۰.۱۵
۱۶	-۱	-۱	-۱	-۱	-/۰.۱۳	۰/۰.۱۰
۱۷	۰	۰	۰	۰	-/۰.۱۶	۰/۰.۱۴
۱۸	۰	۰	۰	۰	-/۰.۱۳	۰/۰.۱۵
۱۹	۰	۰	۰	۰	-/۰.۱۱	۰/۰.۱۳

.۳

()

(X)

(X)

(

)

X X

°C

.۴

/

()

(R²)

/

/

+ -

()

[] .

()

.۵

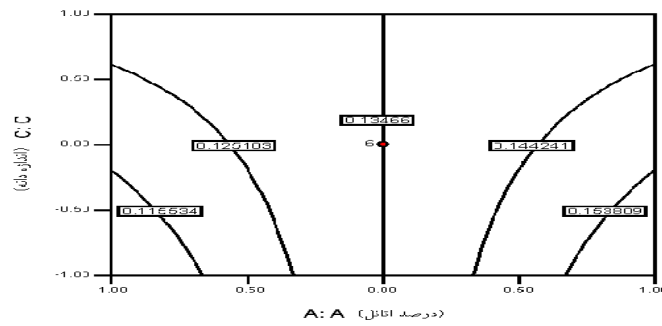
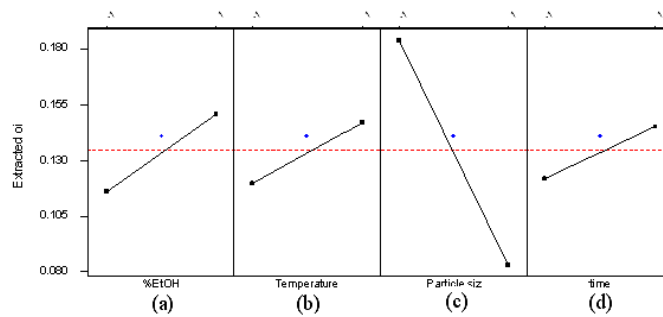
(ANOVA) :

(متغیر)	(مجموع مربعها تفاضلها از مقدار متوسط)	(درجه آزادی)	(متوسط مجموع مربعات)	F-VALUE (آماره فیشر)	P-VALUE (سطح معنی دار)	SIGNIFICANCY (معنی دار بودن متغیر)
ثابت مدل	۰/۱۱	۱۰	۰/۰۱۱	۲۹/۶۹	<۰/۰۰۰۱	S
X _۱	۹/۰۹۶ E-۳	۱	۹/۰۹۶E-۳	۲۴/۶۴	<۰/۰۰۰۱	S
X _۲	۵/۱۳۳ E-۳	۱	۵/۱۳۳E-۳	۱۳/۹۱	۰/۰۰۰۹	S
X _۳	۰/۰۸۶	۱	۰/۰۸۶	۲۳۱/۸۲	<۰/۰۰۰۱	S
X _۴	۳/۶۴۴ E-۳	۱	۳/۶۴۴E-۳	۹/۸۷	۰/۰۰۴۲	S
X _۱ X _۲	۸/۹۲۵ E-۶	۱	۸/۹۲۵E-۶	۰/۰۲۴	۰/۸۷۷۶	NS
X _۱ X _۳	۴/۴۹۱ E-۳	۱	۴/۴۹۱E-۳	۱۲/۱۷	۰/۰۰۱۷	S
X _۱ X _۴	۶/۹۹۲ E-۵	۱	۶/۹۹۲E-۵	۰/۱۹	۰/۶۶۷۰	NS
X _۲ X _۳	۶/۲۳۹ E-۴	۱	۶/۲۳۹E-۴	۱/۶۹	۰/۲۰۵۰	NS
X _۲ X _۴	۸/۹۳۶ E-۴	۱	۸/۹۳۶E-۴	۲/۴۲	۰/۱۳۱۸	NS
X _۳ X _۴	۶/۴۷۰ E-۵	۱	۶/۴۷۰E-۵	۰/۱۸	۰/۶۷۸۹	NS
Curvature	۲/۲۲۰ E-۴	۱	۲/۲۲۰E-۴	۰/۶۰	۰/۴۴۵۰	NS
Residual	۹/۵۹۷ E-۳	۲۶	۳/۶۹۱E-۴	-	-	-
Lack of Fit	۱/۹۰۳ E-۴	۵	۳/۸۰۷E-۵	۰/۰۸۵	۰/۹۹۳۸	NS
Pure Error	۹/۴۰۶ E-۳	۲۱	۴/۴۷۹E-۴	-	-	-
Total	۰/۱۲	۳۷	-	-	-	-

S= ، NS=

عوامل	ضرایب نمای ضرایب	ضرایب نرمال شده	ضرایب واقعی
ثابت معادله	b_0	۰/۱۳	-۰/۱۱۳
X_1	b_1	۰/۰۱۷	$۲/۹۸۹ E-۳$
$X_۲$	$b_۲$	۰/۰۱۳	$۱/۲۶۷ E-۳$
$X_۳$	$b_۳$	-۰/۰۵۲	۰/۰۳۴
$X_۴$	$b_۴$	۰/۰۱۱	$۷/۱۱۵ E-۴$
$X_1 X_۲$	$b_۱ b_۲$	-۰/۰۱۲	$-۱/۳۰۲ E-۳$

• نقطه مرکزی



- 1- Lucija, C., Mojca, S. and Zeljko, K. (2005). "Separation of parthenolide from feverfew: performance of conventional and high-pressure extraction techniques." *Separation and Purification Technology*, Vol. 41, PP. 13-20.
- 2- Molero Gomez, A., P. Lopez, C. and de la Ossa, M. (1996). "Recovery of grapeseed oil by liquid and supercritical carbon dioxide extraction : a comparison with conventional solvent extraction." *Chemical Engineering Journal and the Biochemical Engineering Journal*, Vol. 61, No.3, PP. 227-231.
- 3- Eikani, M. H. and Golmohammad, F. (2009). "Optimized superheated hexane extraction of grapeseed oil" *Journal of Food Lipids*, Vol. 16, No. 4, PP. 514-523.
- 4- Dobarganes Nodar, M., Molero Gómez, A. and Martínez de la Ossa, E. (2002). "Characterisation and process development of supercritical fluid extraction of soybean oil." *Food Science and Technology International*, Vol. 8, No. 6, PP. 337-342.
- 5- Rodrigues, C., Gonçalves, C. B., Batista, E., and Meirelles, A., (2007). "Deacidification of vegetable oils by solvent extraction. Recent patents on engineering." *Recent Patents on Engineering*, Vol. 1, PP. 95-102.
- 6- Rajaei, A., Barzegar, M. and Yamini, Y. (2005). "Supercritical fluid extraction of tea seed oil and its comparison with solvent extraction." *European Food Research and Technology*, Vol. 220, No. 3-4, PP. 401-405.
- 7- Montgomery, D. C., (2001). *Design and analysis of experiments*. 5th Ed. John Wiley & sons Pub., New York.

- 1- Effect Dispersion Principle
- 2- Design Expert Version 7
- 3- Curvature
- 4- Lack of Fit
- 5- Pure Error
- 6- Residual