

الألبان

تأليف

دكتور

محمد محمد السيد متولى

أستاذ علوم وتكنولوجيا الألبان المتفرغ
كلية الزراعة - جامعة القاهرة

دكتور

إبتسام إبراهيم غيتة

أستاذ علوم وتكنولوجيا الألبان
كلية الزراعة - جامعة القاهرة

دكتور

عبد الجواد إمام أبو داود

أستاذ علوم وتكنولوجيا الألبان المتفرغ
كلية الزراعة - جامعة القاهرة

دكتور

إيلين صليب جرجس

رئيس قسم علوم وتكنولوجيا الألبان
كلية الزراعة - جامعة القاهرة

دكتور

إبراهيم عبد السلام عبد الجواد

أستاذ علوم وتكنولوجيا الألبان
كلية الزراعة - جامعة القاهرة

مراجعة

دكتور

سالم نصر عامر

أستاذ الألبان المتفرغ
كلية الزراعة - جامعة القاهرة

:

()

:

:

(UHT)

:

:

"

"

.

:

.

.

.

.

.

():

,

.

.

.

.

:

.

.

.

...

.

.

:

:

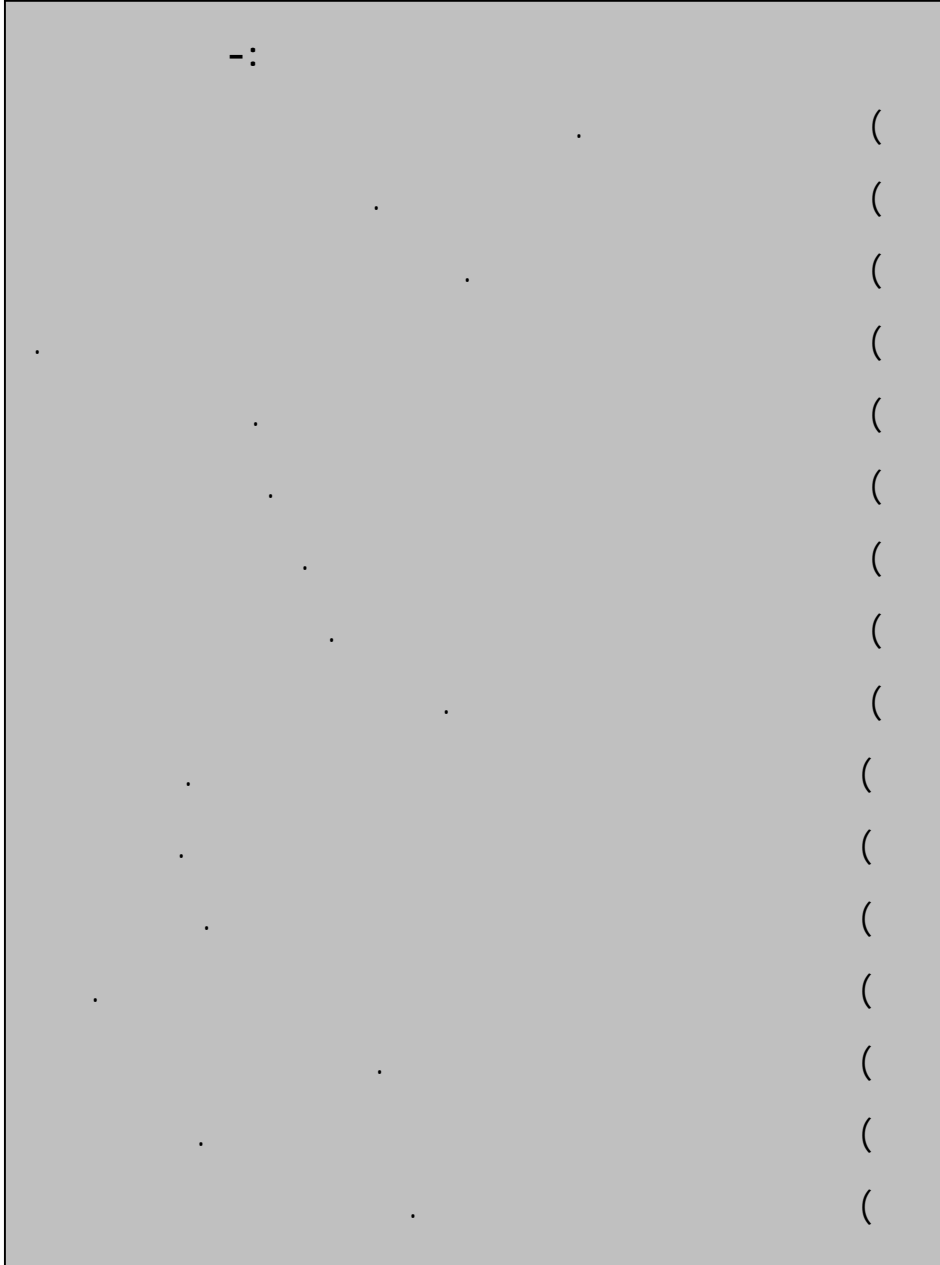
:

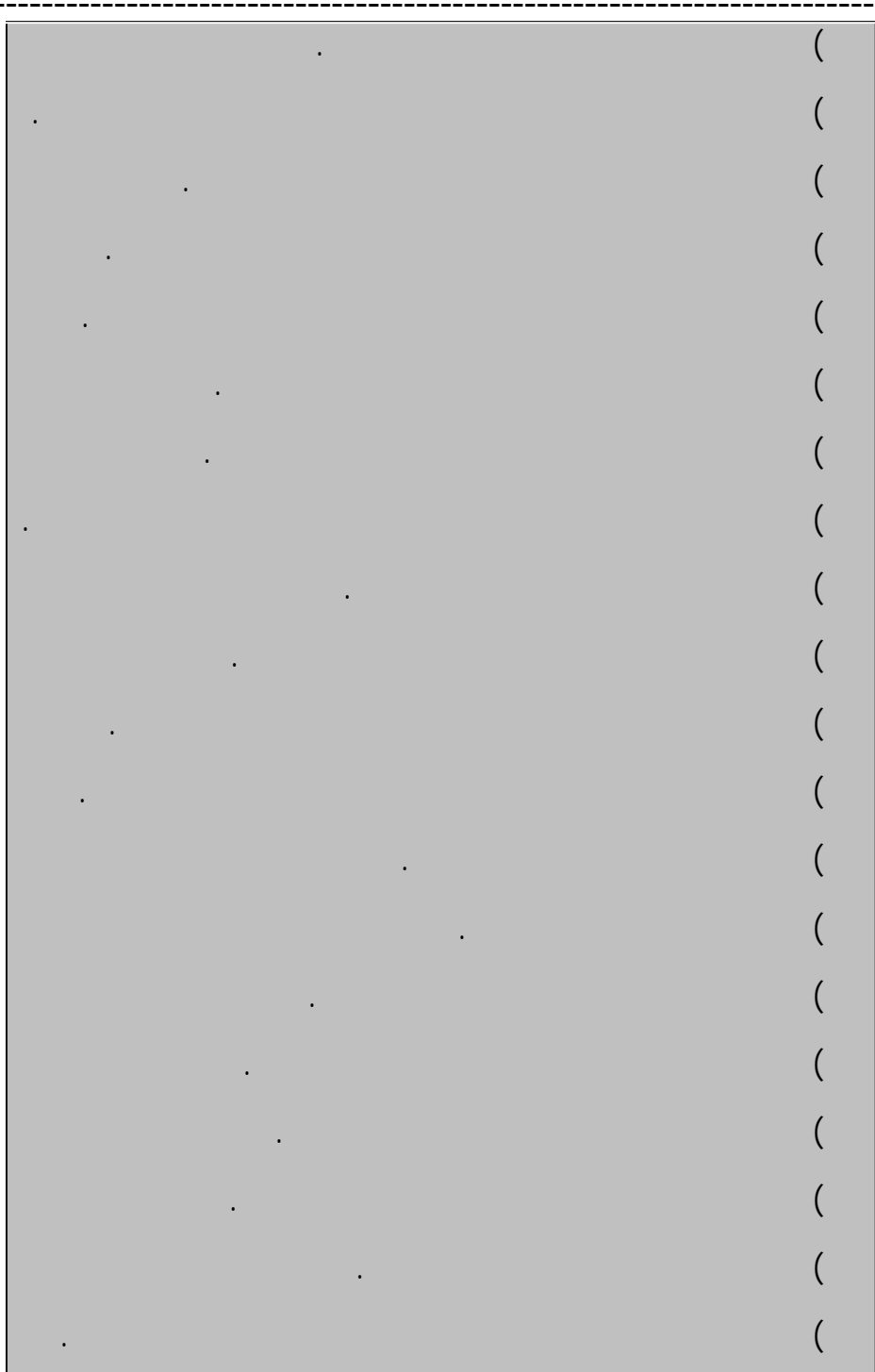
.

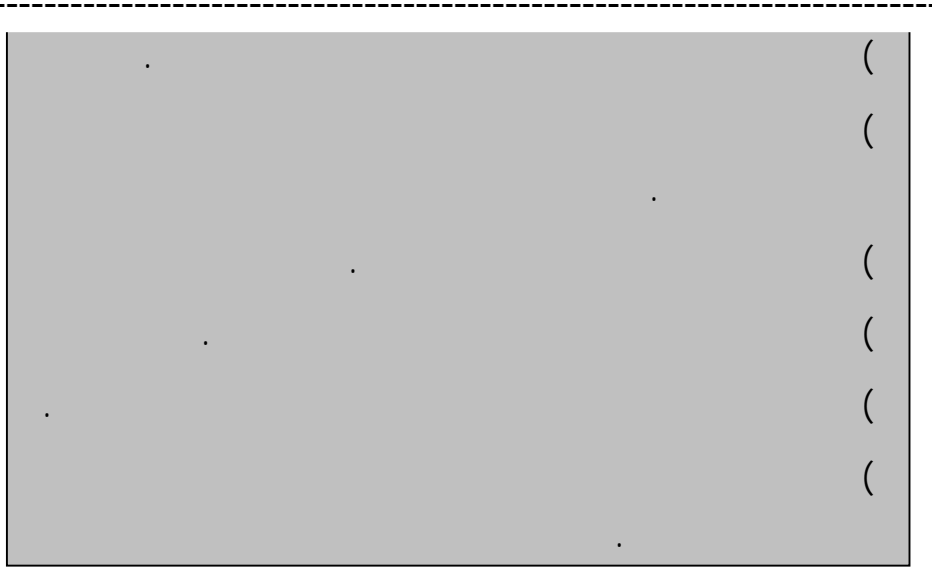
:

.

.







:

.

.

.

.

:

-

%

%

.

.

.

.

.

:

.

:

()

()

					/.
'	'	'	'	'	
'	'	'	'	'	
'	'	'	'	'	
'	'	'	'	'	
'	'	'	'	'	
'	'	'	'	'	()

.

Abnormal milk

. —
.
" " " "
—
.
.
.
:
. % , % :
. % , % :
. % , % :
. % , % :

:

:

:

-

()

.

.

:

-

% ,

:% ,

:

-

.

:

-

-

.

:

-

.

:

-

.

.

:

-

)
(.

.

:

-

.

.

∴ -

∴ -

∴ -

∴ -

.

.

.

:

:

.

:% ,

% ,

.

%

-

o

.

:

.

-

.

-

-

.

-

.

:

.

. . . .

.

/

/

—

.

.

.

.

:

:

—

—

.

- -)

.(

:

-

-

.

()

-

()

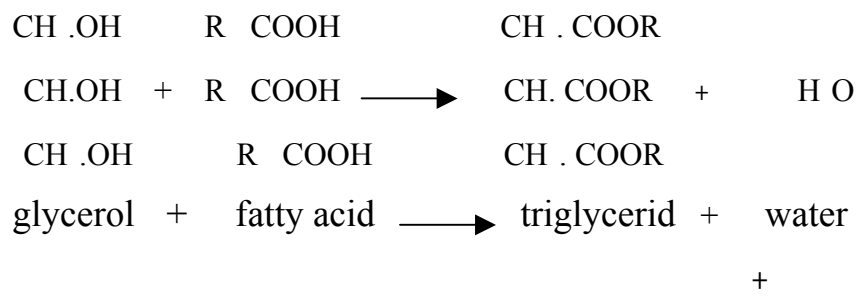
.

.

:

%

:



) (() Cerotic (

%.

() (C :)

%.
()

-(C :)

-(C :)

(C :)

.(C :)

: :

: .

- -

:

Phospholipids : -



. :
. - : Lecithin -
. - : Cephalin -
 Shingomyelin -
. : :

Sterols : -

:
 Cholesterol -
 Ergosterol -
Dehydrocholesterol -

" "



Carotenoids :

-

-

.

.

.(A)

-

(A)

(A)

:

-

K, E, D, A

:

:

Lipolysis

:

-

.

+

← ()

Lipid Autoxidation

.

:

-

-

.

.

:

.

: Fat constants

Acid Value : -

:/, - ,

Reichert-Meissl Value : -

()
.(±)

Polenske Number: -

.(± ,)

Krischner Number: -

.(±)

Iodine Value : -

.(±)

Saponification Number : -

.(±)

:

-

-

-

(°)

.(°)

:

. ° -

-

. ° -

-

, - ,

-

. °

, - ,

-

. °

-

-

Milk Proteins :

:

.Casein ()

.Whey protein ()

: ()

%

:

Casein micelles

:

:

-



pH ,

— Iso-Electric Point



-()

:

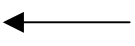
()

+



+

.



+

:

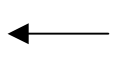
-

)

(

.

:



()

+

-

()



+()

-

()

.



+

pH

.....

: ()

:

B-lactoglobulin -

α -lactoalbumin -

Immunoglobulins -

:

-

-

.

.

-

(-SH) -

:

:

-

-

Immunoglobulins -

—

.

.

—

—

.

:

—

—

.

Lactoferrin and Transferrin

—

—

.

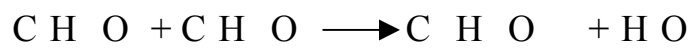
—

%

%

.

Lactose :



:

:

-

-

-

.

-

-

-

:

-

-

"

"

.

-

-

.

Milk Salts :

...

% , - ,

.% , - ,

:()

,	,	,	,	,	,	,	/

:

-

-

-

-

-

-

()

% ,

Milk Enzymes :

Lipases :

Proteases : -

Lactase: -

Phosphatases : -

Alkaline phosphatase

Peroxidase : -

Milk Vitamins :

B , A

E, B

K, E, D, A

.C B

()

		/	/	
-	'	'	'	Vit-A
		'	'	Carotein
'	'	'	'	Vit-D
		'	'	Vit-E
'	'	'	'	B (Thiamine)
'	'	'	'	B (Riboflavine)
		'	'	NISIN
-		'	'	Pantothenic
'	'	'	'	Vit-B
-	'	'	'	Biotin
'	'	'	'	Folic
'	'	'	'	Vit-B
			'	Vit-C
			'	Choline

:

—

Lactenin

%

%

()

pH

:

-

.

-

.

-

.

()

:

:

:

:

-

:

:

-

Mycobacterium tuberculosis

.

Malta Fever :

-

Br. suis *Brucella abortus*

melitensis

Mastitis :

-

Streptococcus

Staphylococcus aureus agalactiae

%.
:
-
-
-
-

:

()

pH

:

:

:

Mycobacterium tuberculosis

Q

Coxiella burnnetti

:

-

Salmonella typhi, Sal. paratyphi

:

-

Staphylococci, Salmonella, E. coli, Clostridium perfringings,

Lysteria monocgtogenes,

salmonella

.E. coli Lysteria monocytogenes

: :

:

: -

Lactococcus lactis subsp. :

lactis, Lact. lactis subsp. cremoris

(° -)

Streptococcus salivarius subsp. (°)

.thermophilus

: -

:

Enterobacter aerogenes E. coli

-

.

-

Clostridium butyricum -

.

:

-

()

()

B.

.subtilis, Bacillus cereus

:

-

Ps.

.Fluorescens, Ps. Fragi,

:Ropy milk

-

.Ps. aeruginosa, Klebsiella oxytosa

:

-

Serratia Micrococcus roseus

Ps. ()

marcescenes

.Ps. nigrifaciens

fluorescens

:

Total Bacterial Count :

-

.

:

-

.

-

.

-

.

-

. / ,

:

-

. . . .

-

.

-

.

-

.

:

Coliforms:

-

-

/

Shigella dysenterie

Salmonella typhi

Enterobacter aerogenes E. coli

: Thermoduric bacteria

Clostridium, Bacillus

Micrococcus,

Microbacterium

: Psychrotrophic bacteria

:

o -

Achromobacter

Pseudomonas

Bacillus

: ()

:

Lactic acid fermentation

:

-

-

-

·

:

·

:

:

:()

Lact. lactis subsp.

° -

cremoris, Lact. lactis subsp. lactis

% -

Leuconostoc mesentroides
subsp. Cremoris, Leuc. Mesentroides subsp. Dextranicum

.(Cottage)

pH

:()

-

.(° -)

S. salivarius subsp. thermophilus *L. delbrueckii subsp bulgaricus*

L. helviticus

°

Lactobacilli

L. acidophilus

Bifidobacterium bifidum

S. salivarius.

.subsp thermophilus

Propionibacterium freudentreichii :

-

subsp. shermanii

: *Penicillium roquefortii*

-

: *Candida kefir, Saccharomyces kefir* -

:
:

Lact. lactis

Lact lactis subsp cremoris subsp lactis

Leuc. mesentroides subsp.

.cremoris

: -

S. salivarius subsp. thermophilus & L. delbrueckii

subsp. bulgaricus

L. acidophilus

Bifidobacterium

bifidum

: -

: -

()

.

Pen.

:()

-

roqueforti

.

:

-

+

Propionibacterium

:

:

:

-

-

-

-

-

-

:

-

.

-

-

()

.

-

.

-

.

:

.

-

-

.

-

.

-

()

.

.

(/ /)

(/)

o -

.

:

:

) -

.(

o -

o

⋮

⋮

.

-

.

-

.

-

.

-

.

⋮

-

⋮

.

⋮

-

⋮

-

.

-

.

.
:

-
-

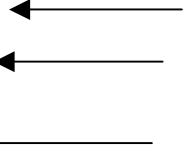
(× /)

)% ,

.(% , - ,

-
-
-
-
-
-

:



:Colour -

Vit.(B)

:

-

-

()

-

:Appearance and Consistency

-

)

()

(

:

(-)

:

-

:

-

.

-

.

-

:

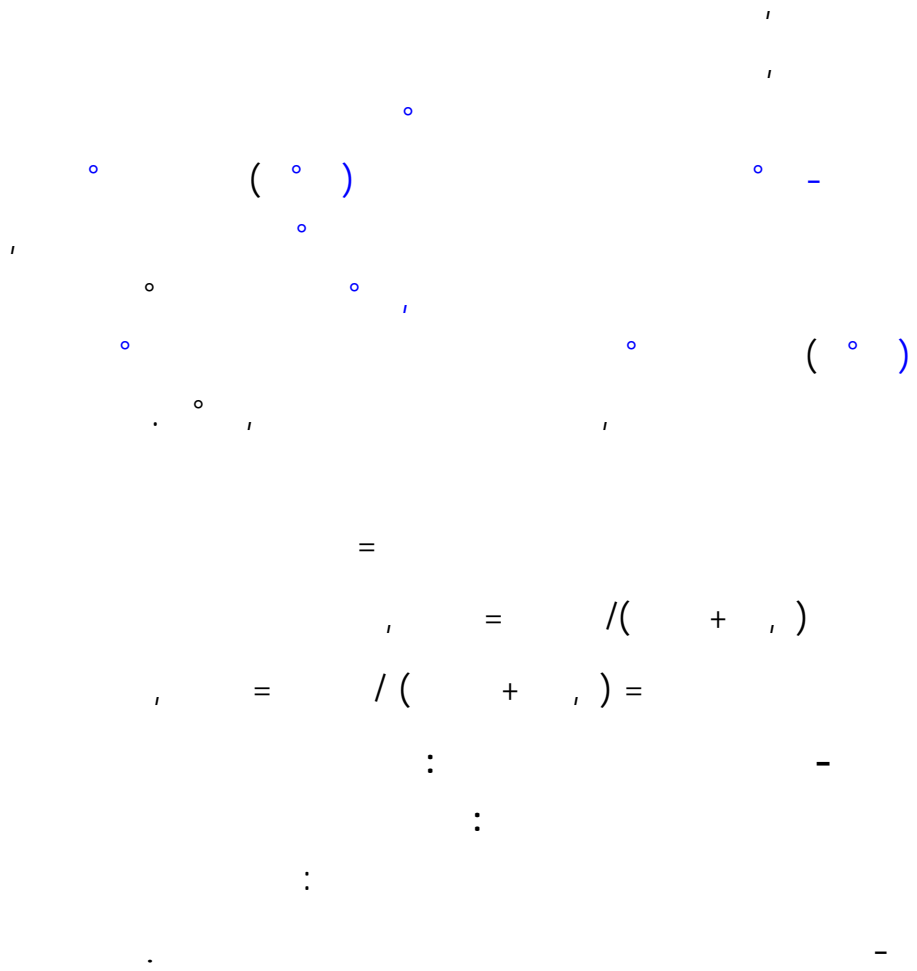
:

-

:

" "

:



-

-

-

% , - ,

-

% ,

,

(%)

-

:

-

-

-

-

-

:/ ,

% ,

-



$\% , - ,$ -
 $\% , - ,$ -

$:$ $\frac{N}{9}$

$\% ,$
 $\frac{N}{9}$

$\frac{N}{9}$ ()

$:$ $\frac{N}{9}$
 $\frac{N}{9}$

$\%$

$$\frac{N}{9}$$

$$\frac{N}{9}$$

Co

() Co

() %

$$\frac{N}{9}$$

$$\frac{N}{9}$$

:

) %

, - ,

(

$$\frac{N}{9}$$

$$\frac{N}{9}$$

,

,

$$\frac{N}{9}$$

:
) NaOH

(

:

, ±

, NaOH

,

$$\frac{N}{9}$$

∴

$$\frac{N}{9}$$

:

∴

:

-

:

-

-

:

-

:

-

/ ,

-

/ ,

-

-

-

-

)

³/₄

.(

±

-

-

-

-

:

-

-

-

%

/ ,

-

()



:

:

-

.

-

.

-

:

$$, + \underline{\hspace{2cm}} = \quad :$$

$$, + (\hspace{2cm})$$

$$\underline{\hspace{2cm}} \times , = \quad :$$

$$(\hspace{2cm}) , +$$

.

:

-

:

-

.

-

.

-

.

-

.

-

.

-

:

-

-

-

-

-

:

:

-

:

-

: Clot on boiling(COB)

-

%,

()

-

:

-

%,

%.

%,

:

-

:

-

:

-

-

-



Methylene blue test :

:

-

-

(+)

-

:

x x - x - x	- , - , ,	

:

-

Standard Plate Count :

-

.

:

o

-

.

-

-

) (Saline)

/

(

/

/

/

-

-

-

-

-

-

. (cfu) Colony forming unit

= (cfu/ml)

×

: cfu

.

:

-

-

.(-)

-

:

-

-

-

-

-

:

Mastitis milk

Str. agalactiae

Staph. aureus

:

Strip Cup :

:

(Str. agalactiae , Staph aureus)

Bromothymol blue (B.T.B) :

-

(B.T.B) B.T.B

.

:

-

.

.

-

-

.

:

:

-

:

:()

	%	%	%	
				-
				-
				-
				+ -

:

$$\frac{\times}{\quad} - = \% -$$

$$\frac{\times}{\quad} - = \% -$$

$$\frac{(+)}{\quad} - = \% -$$

:

$$\cdot = \% =$$

$$\cdot = \% =$$

$$\cdot (\quad) = \% =$$

$$\cdot (\quad) = \% =$$

$$\cdot () = =$$

:

-

.

:

%

.()

:

)

+

(

.

:

-

-

-

.

:

-

:

)

(%

%

.

:

.

:

:

:

-

:

.

:

.

.

.

(

)

:

, ±

-

+

o

.



(:)

-

()
()

/

/

()

× $\frac{-}{-}$ =

:

-

:

:

-

.
°
-

-

-

$\frac{N}{9}$

: :

-
-

-

-

$\frac{N}{9}$

-

-

, III $\frac{N}{9}$

: -

:

-

:

, ±

-

+

$$\frac{N}{50}$$

$$\frac{N}{50}$$

-

:

-

:

-

:

-

, ±

+

/

×

:

-

-

.

-

-

-

.

-

.() °

:

-

-

-

-

.

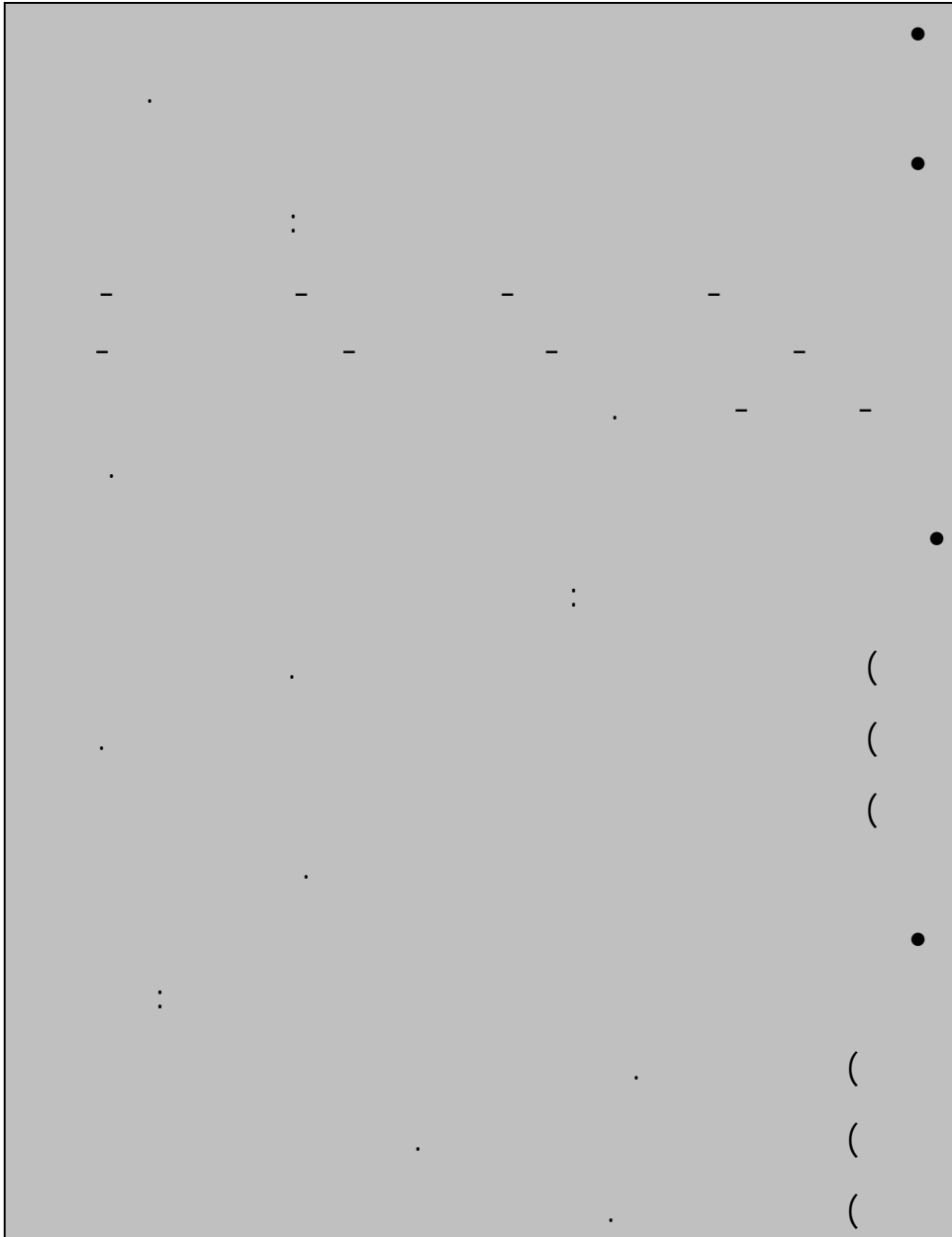
-

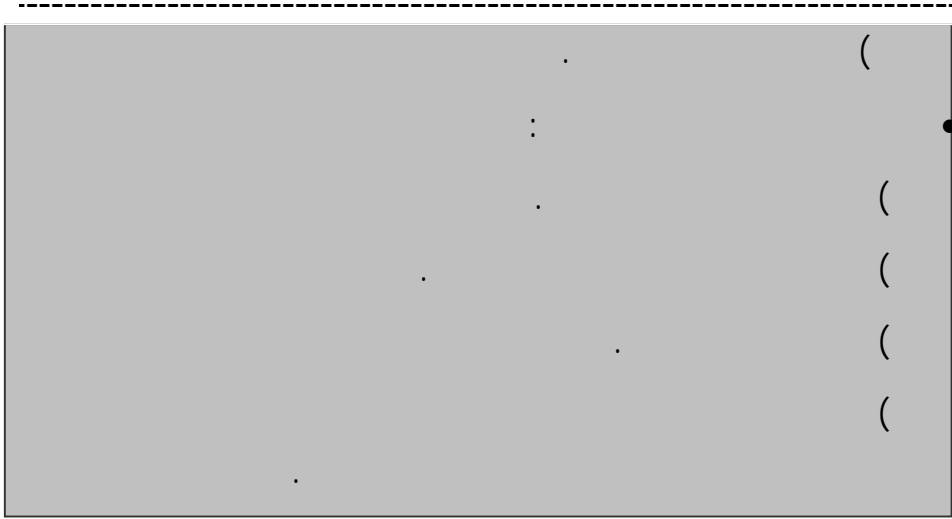
-

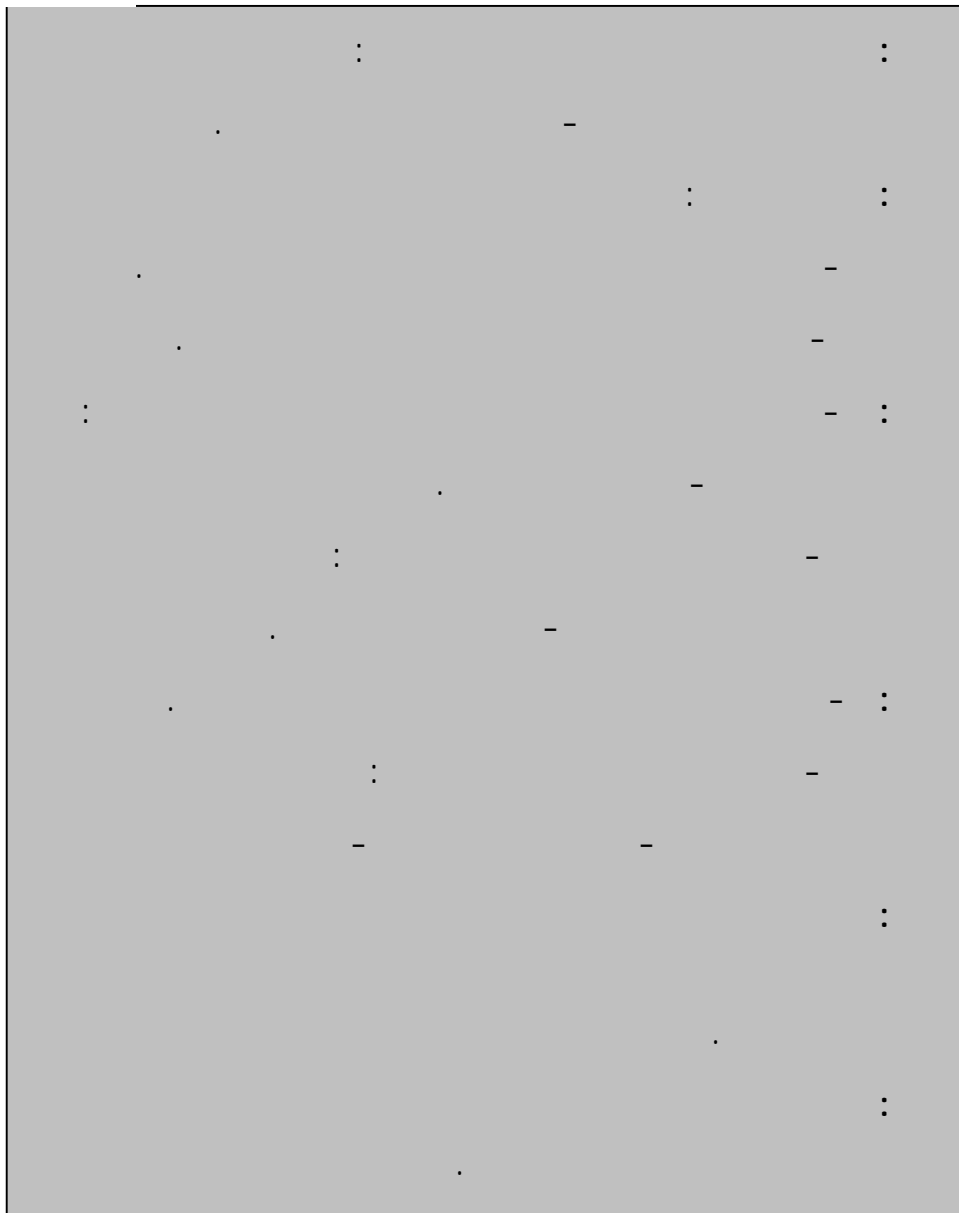
$\frac{N}{9}$

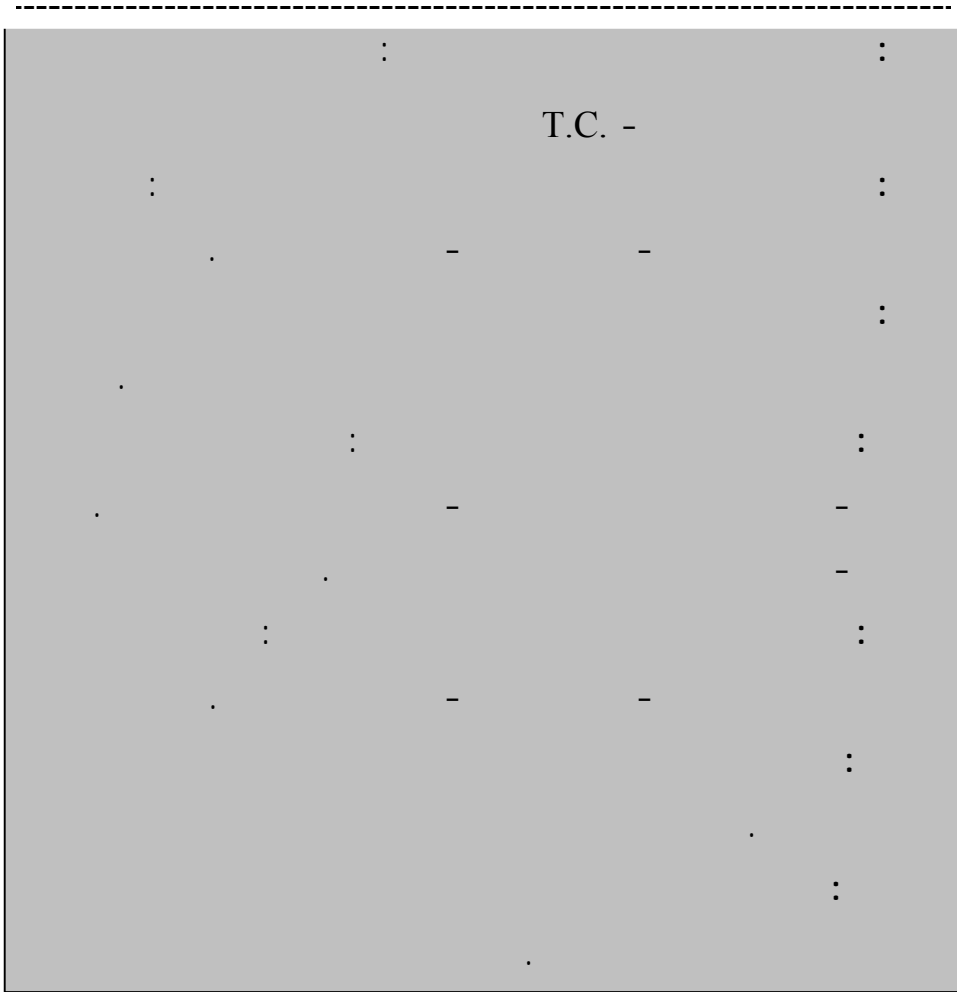
.

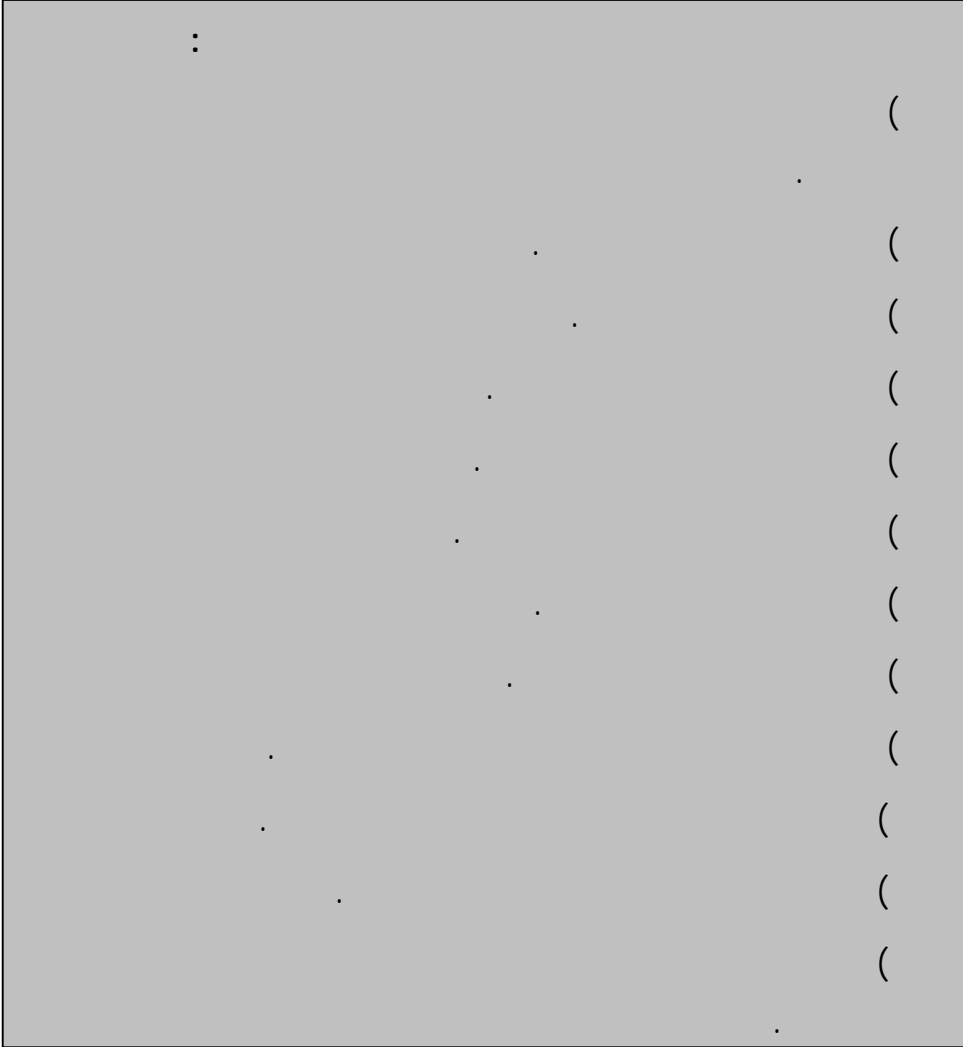
()











:

.

-

.

-

-

.

.

-

:

.

.

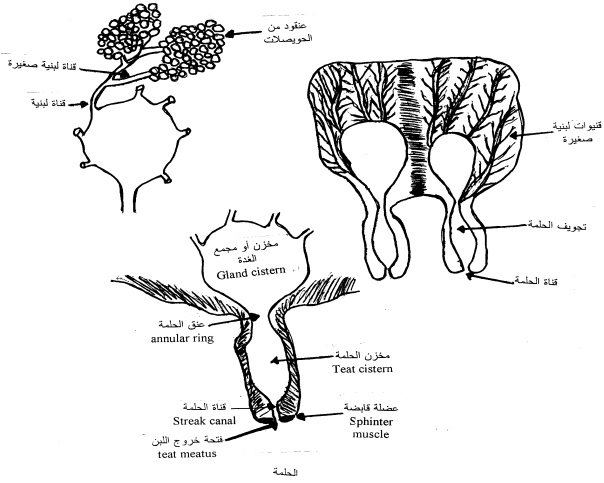
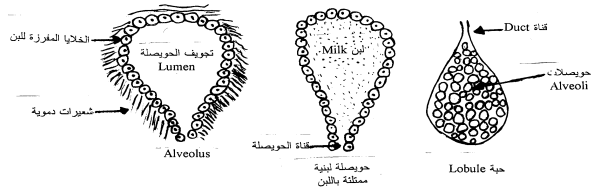
:

-

-

-

.





Duct

Lobule

Alveoli

.Luman

Teat cistern

, -

-

:

:

:

:

.

-

:

:

-

-

: :

.

.

: :

:

-) ()

.(

.

:

.

.

:

—

.

)

.(

.

.

.

.

.
:

() :

-

.



:

:()

(

Vacuum pump :

(

Vacuum tank :

(

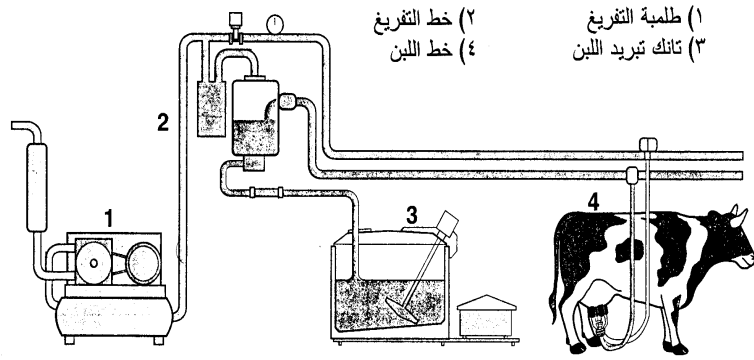
Pipe-line :

(

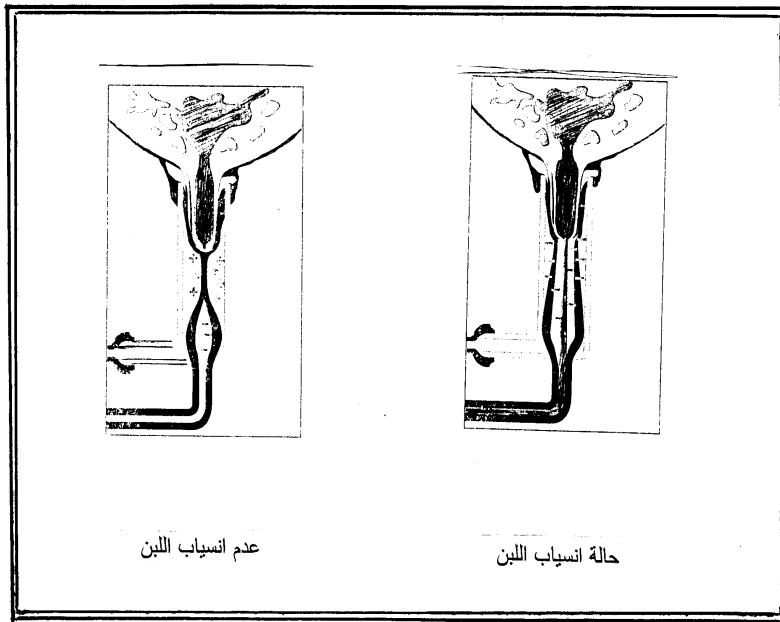
Sanitary traps

Vacuum regulator :

(



رسم تخطيطي يوضح أجزاء الحلب الآلي



Vacuum gauge : (

—

Milking Units : (

:

Milk Pail : -

Teat cups : -

—

Pulsator : -

—

Claw () : -

:

:

-

-

-

-

()

-

:

:

:

:

. ()

-

-

.

-

-

.

-

-

:

-

:

:

-

. /

:

-

:

-

:

-

.

.

.

: -

.

.

: -

.

: -

- -

.

.

: -

.

.

:

-

.

.

-

.

-

.

-

:

:

:

-

.

:

-

.

:

-

.

:

-

.

:

:

-

.

-

.

-

.

-

.

-

.

.

-

.

:

-

.

-

.

-

.

-

.

-

.

-

-

o

-

.

:

:

:

-

:()

-

:

-

-

-

-

-

:

-

.

:

()

.

()

.

()

.

:

()

:

.

:

%.

:

.

= x =

:

()

.

-:

.



%, %, , -

. %, % -

:

%

%

%

.

:

. $=(-) \times = ()$

. $= + =$

. $=(-) \times = ()$

. $= - =$

-

:

:

-

-

:

-

.

-

.

-

.

-

. ()

-

.

-

.

:

-

.

-

() (,)

. (,)

-

.

:

% %

% , %

(,)

:

= (-) × = ()

. = (- ,) × = ()

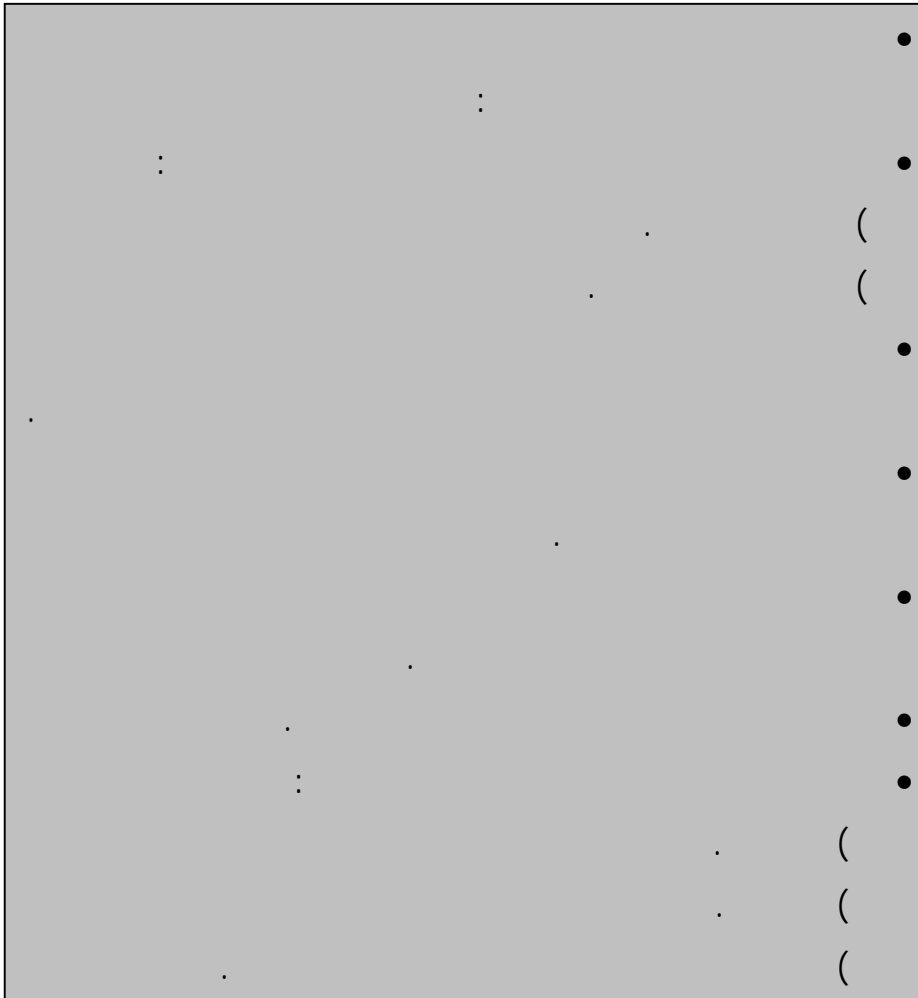
= (, -) =

= - = () - () + () - =

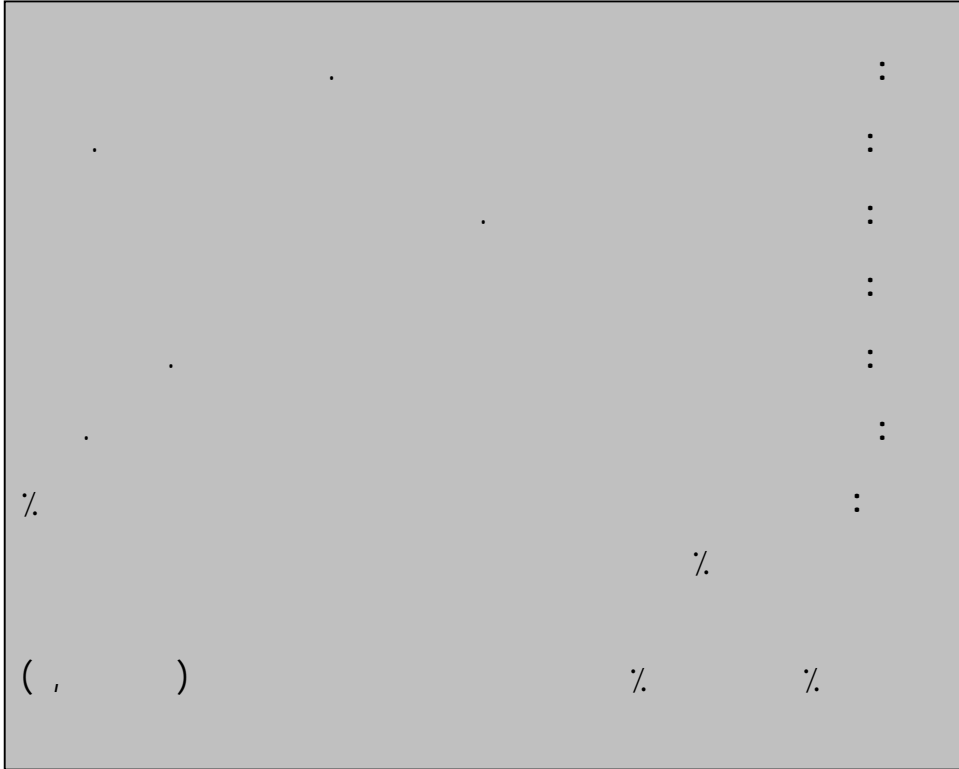
. = = × =

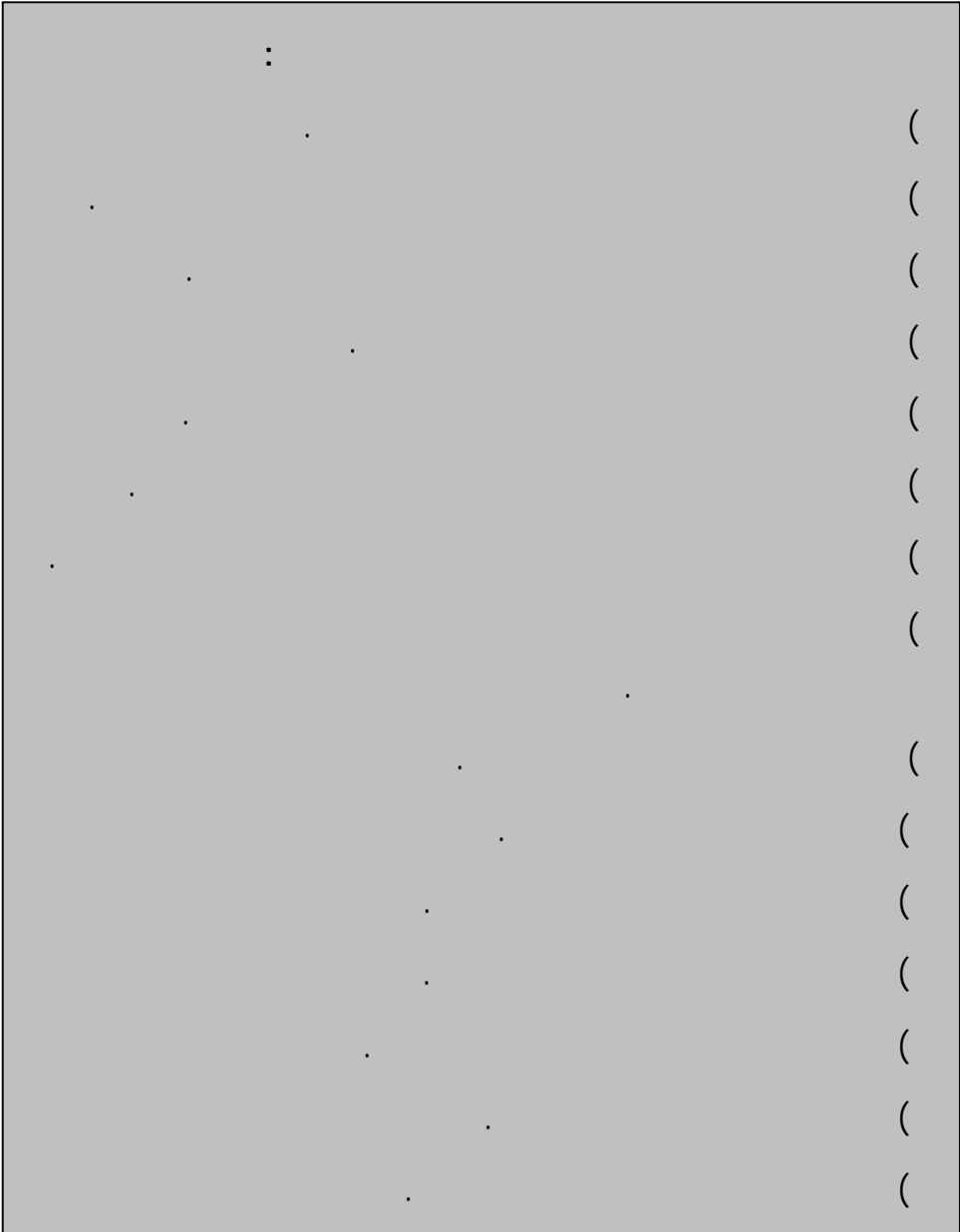
-

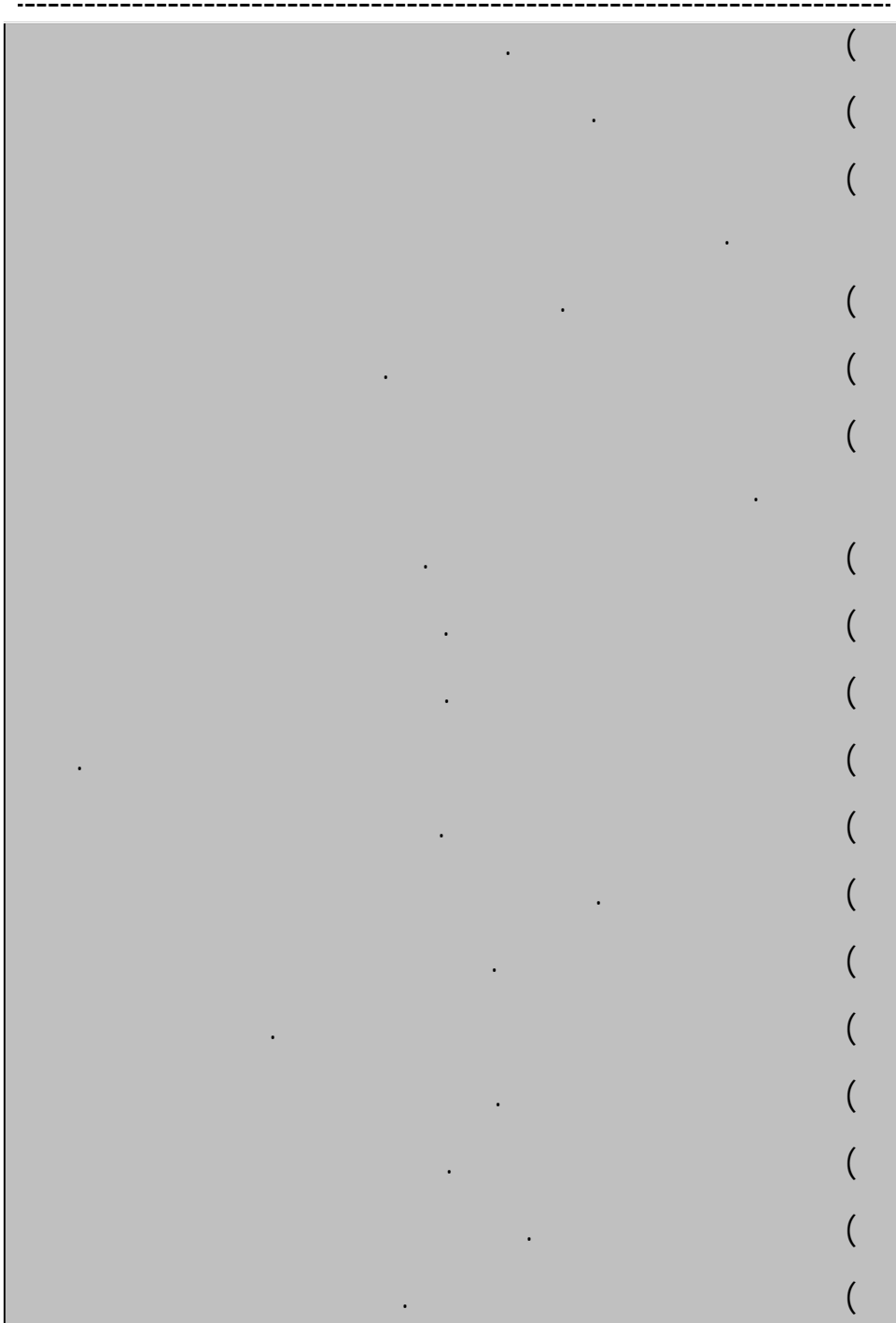
()

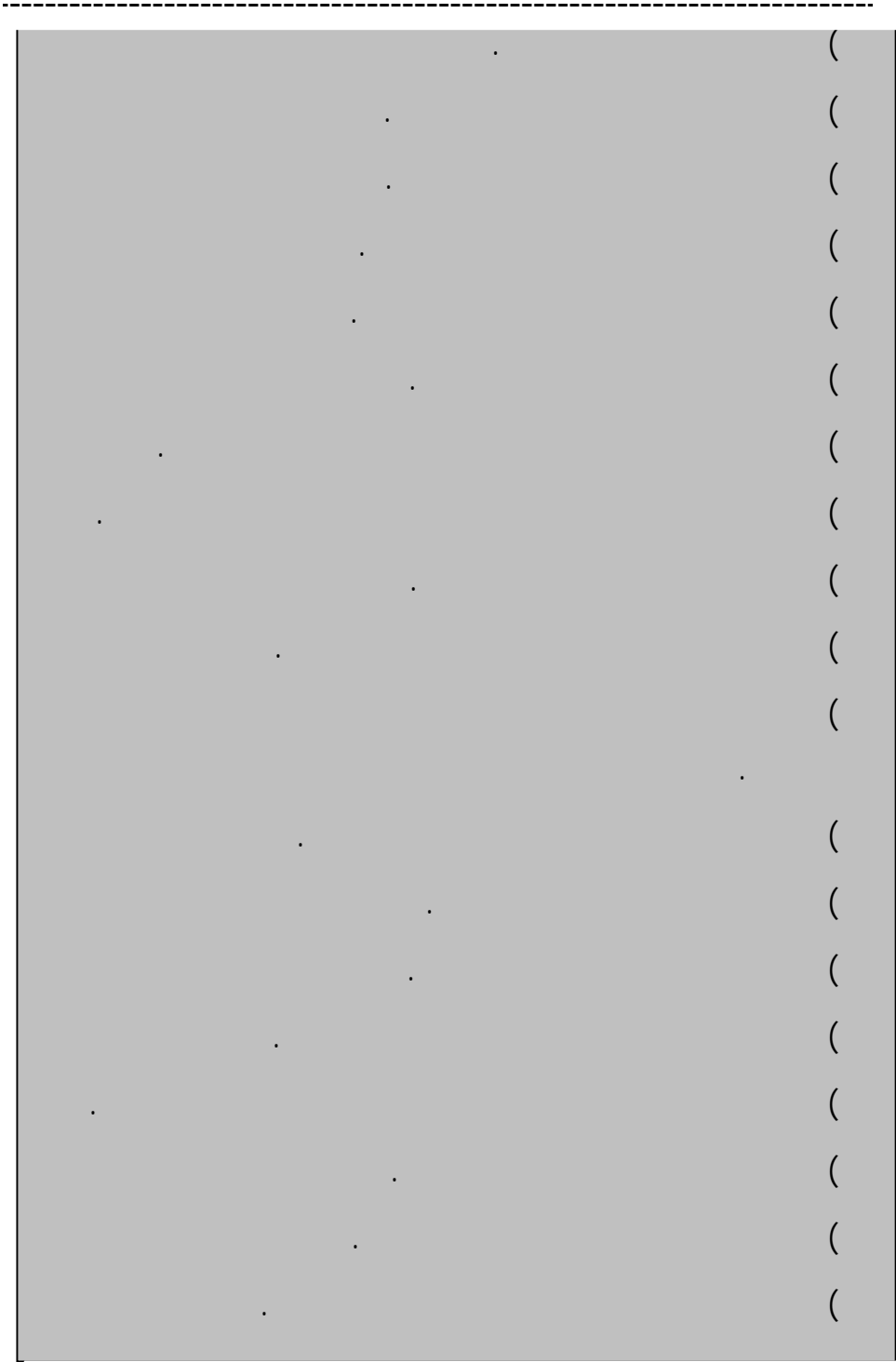


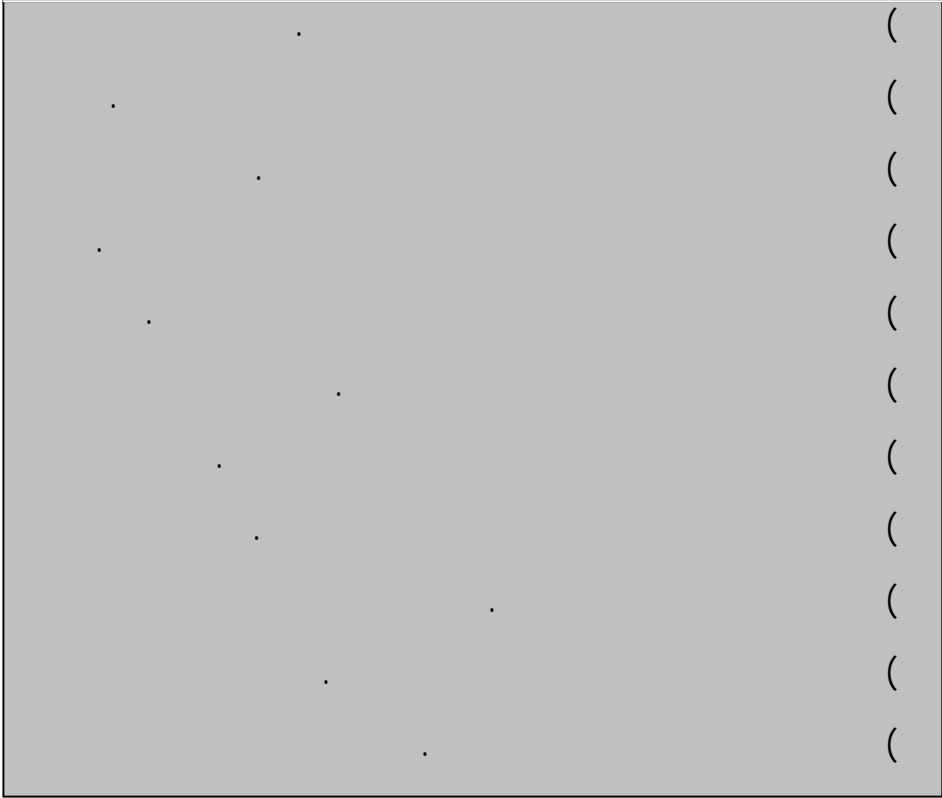
[?]













Market milk

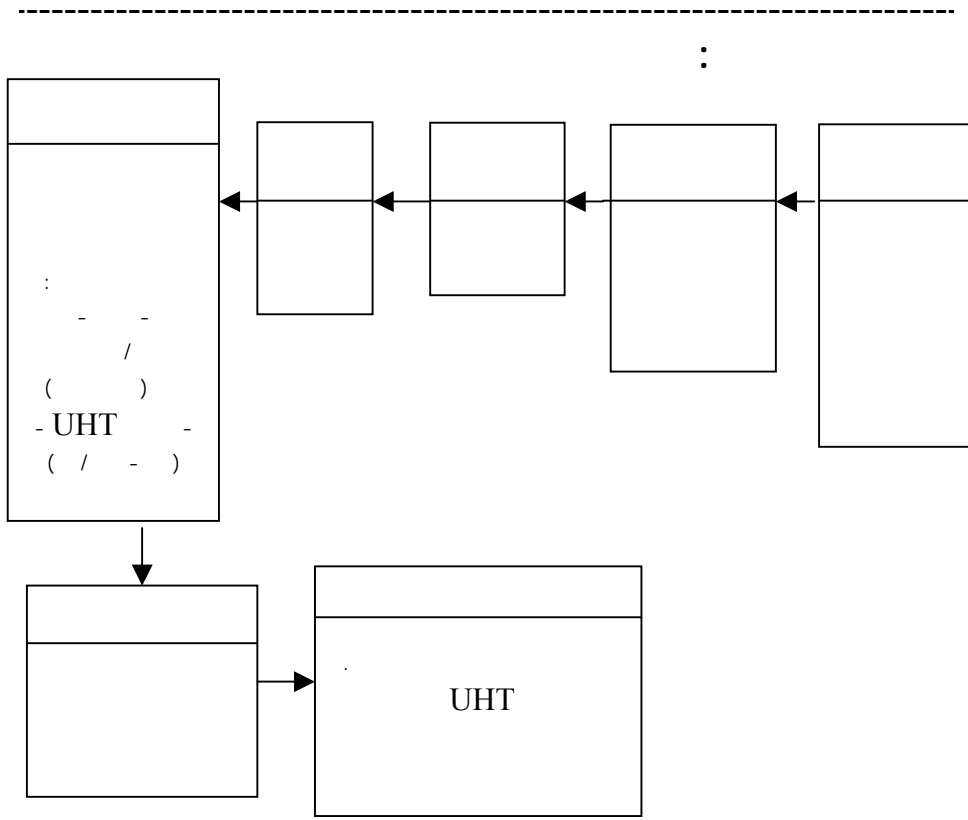
.

.

.

.

.



:

:

:

()

:

*

: *

: -

.

: -

: -

.Sediment test

- - : -

.

% ,

.

.

- : -

.

- : -

.

-

: *

: -

.

: -

.

:

-

.

:

-

.

:

()

.

.

:

.

:

Clarifier

o

:

()

.

.

.

o

-o

%

%

:

%

= - =

-

= % ÷ =

-

:

()

Homogenizer

.

-

o

:

:

.

.

.

:

.Boiling

-

.Pasteurization -

.(U.H.T.) -

:Milk Boiling :

()

Milk Pasteurization :

) °

(°) °

(°

. ()

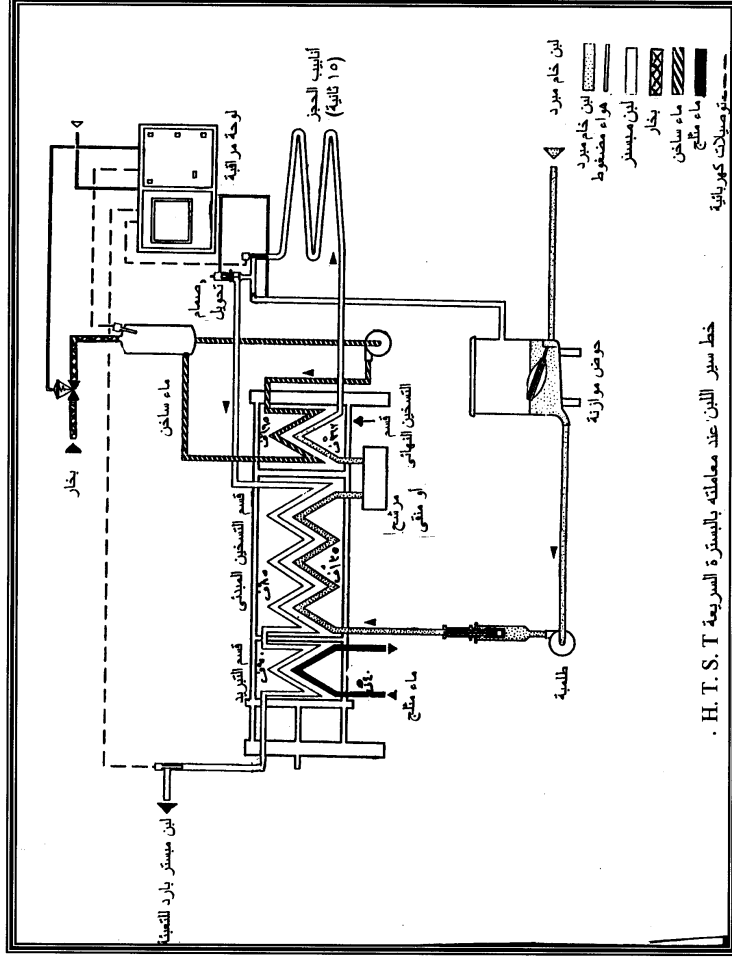
:

.()

: Balance tank -

:Pump -

Plate heat exchanger -



خط سير اللبن عند معاملته بالمسترة المربعة H. T. S. T .



Holding section -

. Flow diversion valve -

Control unit -

:

: **Regenerating section** -

: **Heating section** -

: **Cooling section** -

o

:

:

:

Regenerating section :

-

o

o

Heating section :

-

) °

(

Holding section :

-

Flow diversion valve :

-

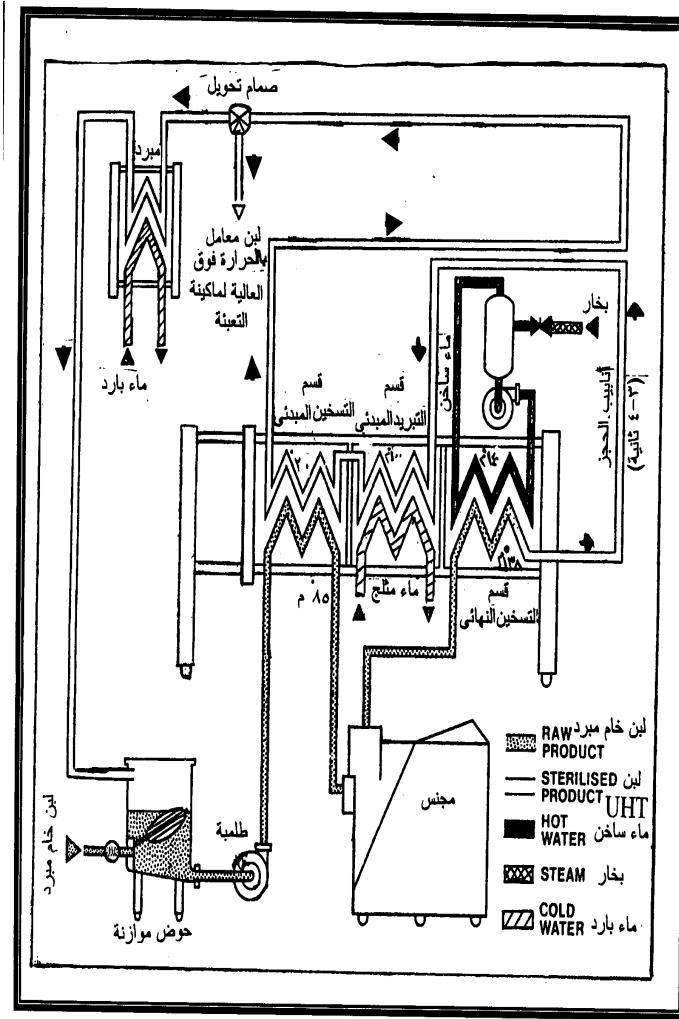
()

()

Cooling Section :

Ultra high temperature (UHT) :

() **Long life milk :**



خط سير اللبن عند معاملته حرارياً بالمعاملة الحرارية فوق العالية (UHT)

:

:

-

o

o

.

o

-

.

-

.

o
Holding

o

-

o

tubes

.

-

UHT

-

o

o

. o

()

-

o

-

o

:

()

UHT			
			- - - - - - -

:

:

-

-

-

-

-

. / °

Fermented Milks

.

.

.

.

.

.

. Starter ()

:

Starter -

Fermented Milks -

:

Starter :

.

:

Products : -

Lactic acid starter -

:

L.delbrueckii subsp bulgaricus , S. salivarius -

subsp. thermeophilus

Lactococcus lactis subsp lactis -

L. acidophilus -

:

:

Leuconostoc mesentroides subsp -

. *cremoris*

() -

Penicillium roqueforti

-

Propionibacterium freudenreichii subsp *shermanii*

Growth Temperature : -

Lact. lactis subsp. *Lactis'* *Lact* -

lactis subsp *cremoris*

-

L . delbrueckii subsp *bulgaricus* , *S. salivarius* subsp *themophilus*

:

: Dried culture : -

Freeze drying

Direct into the vat

: Frozen culture : -

o -

.

.

:

:

.

:

% -

-

o -

o -

.

-

% -

-

.

-

.

:

% -

.

.



Mother Culture

.Bulk Culture

:

% -

:

:

-

:

-

.

:

-

:

:

:

-

:

-

:

-

.

.

-

()

.

:

-

-

-

:

-

-

Bacteriophage

-

-

-

:

:

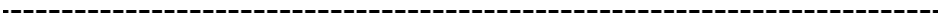
-

-

-

-

.



°

-

-

o

-

%, -

(o)

-

-

-

:

-

-

-

-

.Cottage cheese -

Fermented Milks :

Lact. Lactis

Butter milk

-

. *subsp lactis* , *Leuc. Mesentroides subsp cremoris*

<i>Acidophilus milk</i>	-
<i>. L.acidophilus</i>	
Fermented cream	-
.	
<i>L. delbrueckii subsp bulgaricus</i>	Yoghurt
	-
<i>& S. salivarius subsp thermophilus</i>	
<i>. Bifidobacterium</i>	<i>Bifidobacterium</i>
	-
Butter Milk :	-
	:
)	
% -	° (%
	°
	.
	: Yoghurt
	-

:

:

: Set Yoghurt

-

: Stirred Yoghurt

-

o

: Drink Yoghurt

-

%

: Fruit Yoghurt

-

: Pasteurized or Sterilized Yoghurt

-

: Frozen Yoghurt

-

: Carbonated Yoghurt

-

:
: -

L. delbrueckii subsp

: *bulgaricus S. salivarius subsp thermophilus.*

L. acidophilus

Bifidobacterium

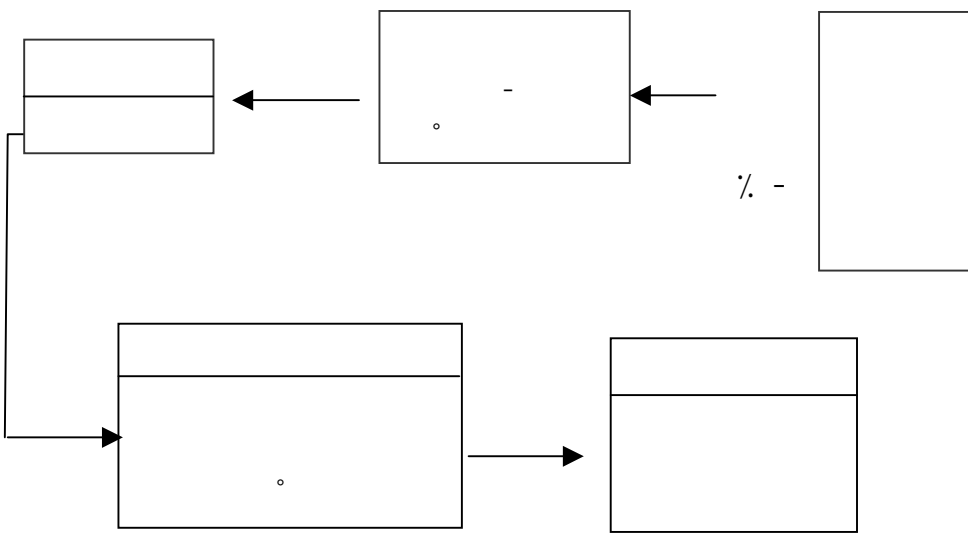
.

:

o

. Bulk Starter

: -



: -

: -

% -

°

% - :

.

: -

° - :

.

-

.

: -

: -

% - -

.

Vacuum -

° - -

.

/

Bulk Culture

Defects :

:

()	

.

:

.

-

-

-

.

:

%

.%

%,

%

.

:

.

:

-

-

-

.

:

.

:

-

.

.

:

-

.

:

-

-

:

:

-

.

-

.

-

.

-

:

.

-

.

-

.

-

.

-

.

-

.

-

.

-	%, , - % , :	-	
	:%, ,		
-	%, , - % :	-	
			:%, ,
-	%, , - % :	-	
	%	%, ,	:%,

The Cream

milk separator

%	-		
:			%
		% - ,	
		% -	
		% , - ,	
		% -	

(%, - ,)

-

-

.

:

:

-

.

-

.

.

-

.

.

-

.

milk separator

discs

(,)

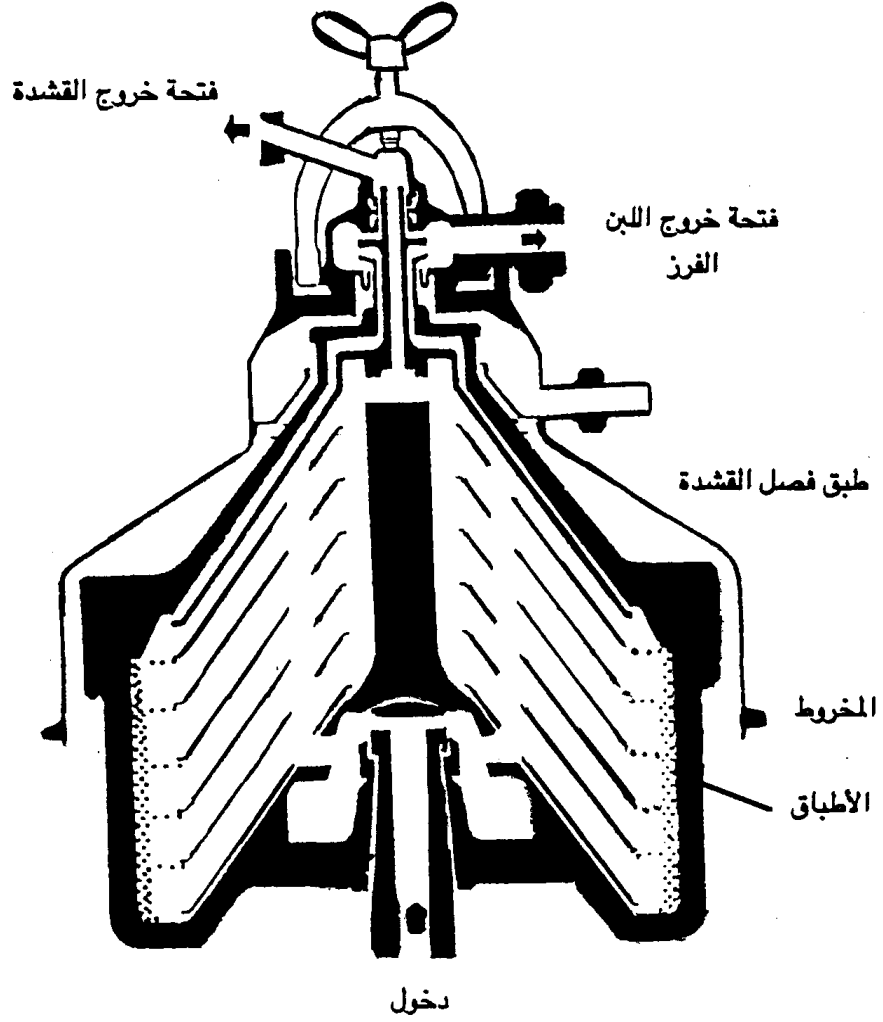
. % ,

-

-

-

.



Milk Separator فراز اللبن

.

:

.

.

.

.

.

o

-

-

%,

:

=

x

-

=

:

:

. %

%

-

. %

%

-

. %

-

:

: -

.Plastic cream %

. % Half and Half -

. % Coffee cream -

% Cultured sour cream -

° / ° % ,

()

° % -

, - ,

-

: Whipped cream -

% -



:

%. - =

-

:

-

.

:

-

.

:

-

°

:

-

.

:

-

: Scalded cream

-

:

:

-

./% -

:

. %

+

-

. %

+

-

:

-

.

-

°

-

: -

: -

: -

(°)

: -

-

Butter Making

) . %

%

.(%

:

. % , - , -

. % , - -

. % , - , -

. % -

:

- : **Flavor** -

. - - -

. : **Body** -

: **Keeping Quality** -

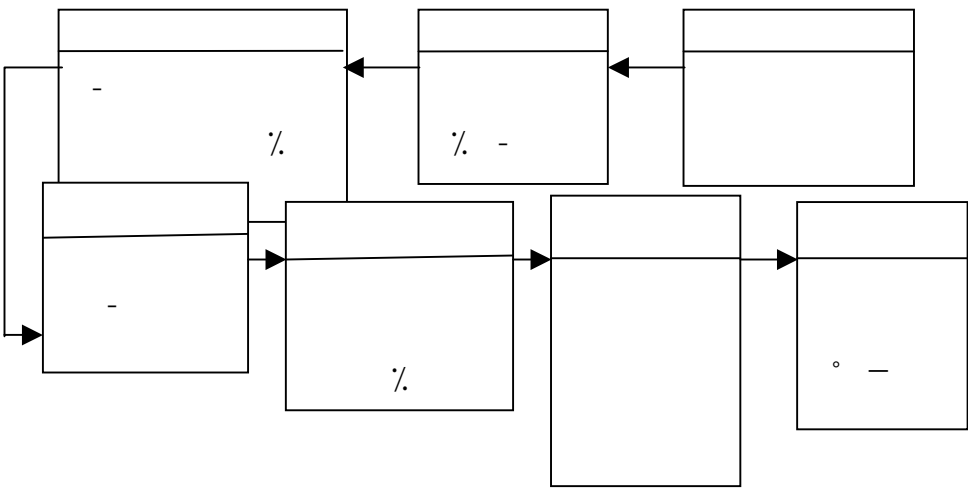
- ° -

.

. : -

. : -

:



: -

% , % -

.

o

.

: -

o -

% -

o -

.

: -

Butter Churn

-

.

.

.

-

.

. % - -

. - -

-

.

-

-

.

:

-

.

.

.

-

.

:

-

o

.

:

-

-

% , -

-

.

: -

.

.

: -

.(° -)

.

:

-

-

-

.

-

.

-

.



:

—

: %

= — =

% = × — = () %

·% -

:

:

× $\frac{\% - \%}{\% - \%} =$

(% ,)

. — =

% ,

.

:

:

-

-

.Butter Oil

:

-

.

% , - ,

(% -)

.

:

-

-

.

.

.

-

-

.

-

-

-

-

()

o

-

.

.

-

-

-

.

:

-

.

-

.

o

-

-

o

-

-

-

-

:% ,

% ,

:

% -

.

:

-

.

:

-

-

.

.

-

:

-

.

-

.

-

.

-

.

:

:

:

-

%. -

:

()

-

:

-

:

-

:

% -

:

-

:

-

()

:

-

:

% -

:

:

-

.

-

-()

:

-

:()

)

-

:

-:

-

-

()

-

(-)

-

-

:

% -	% -	
% -	% -	
% -	% -	
% -	% -	

:

:

:

:

-

.

:

:

-

o

o

-

:

-

% -

% -

:

.

.

.

.

.

.

.

.

.

-

.

: -

.

: -

(104 -) ° -

.

: -

.

()

.

: -

-

-

.

: -

, : ,

:

-

-

-

-

:

-

:

:

.

/

.

.

.

.
- .
() - .

.
:
:
:
-
x x
x x
- .

.

() -

:

)

(

,

:

-

-

-

-

-

-

:

-

		%
		% + %
		% + %
		% + %
		%

-

-

-

-

-

:

:

-

-

-

-

-

.

:

-

-

-

.

:

:

:

.

-

-

()

.

-

-

()

%. -

- () -

-

.

:() :

:

-

.

-

()

.

:

%. -

.

:

-

.

-

:

o

(55 -) -

.

:

-

.

-

-

.

.

-

:

.

:

.

-

.

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

:

% -

.

% -

.

. :

% -

:

-

%

/

%

.

%

%

-

.

-

.

-

. ...

:

:

:

-

.

.

.

.

)

.

.(

. : :

. : :

. :

. : :

. : :

. :

. : :

. : :

. : :

. : :

. : :

: -

%. ()

.%

: -

. -

)

(

() -

.

- -

%. - ,

.

:

-

:()

()

%

-

.()

:

-

.

-

()

.-

:

-

.

:

-

-

.-

-

-

-

-

.

(-) -
(% -)

:

:

75 - ()

- ()

45 -

% / ()

.(% ,) /

()

, - ()

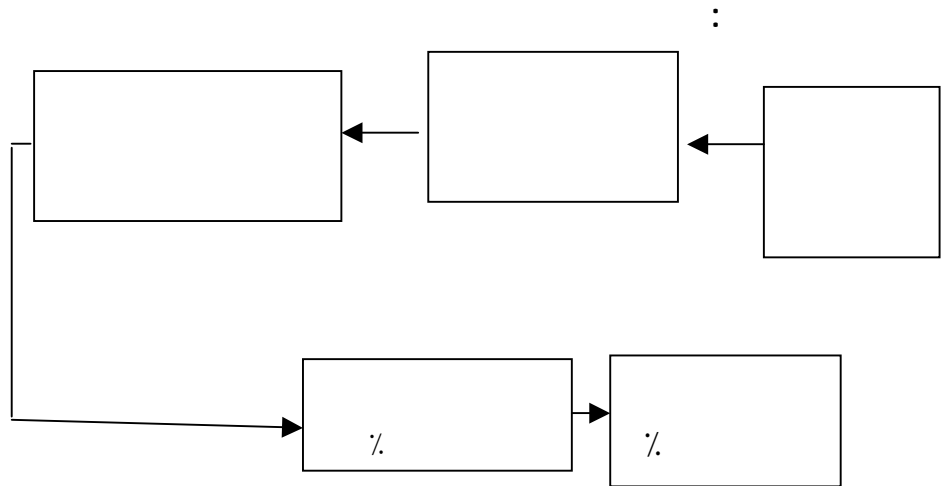
:

: ())

() -

:
-
.
()
()
. % -
()
...
()

FETTA CHEESE :





:

% , -

% , -

% ,

◦ .

:

◦

.Ultrafiltration

% ,

% , :

%

-

.

:

◦ -

/

-

◦ .

:

-

% -

-

.

.

-

-

.

:

-

.

%

-

.

:

8

%

-

.

:

.

, -

5 -



Hard cheese :

Ras – cheese : -

: -

:/, -

-

o

%, : ,

-

o

%

:/, ,

-

. -

-

./, ,

-

. ()

o

-

o

. % ,

%

/

-

o

.

-

.

-

% -%

o

-

%

-

. % -

Romi cheese :

.
:
° - -
% , - -
() / -
% ,
° -
) -
(
° % ,

-

. % , -% ,

- ,

-

% ,

95 -

.

-

-

%.

.

-

170

-

.

×

-

.

% -

-

170

.

-

-

.

-

.

-

()

.

,

-

-

o

-

.

.

:

:

:

-

-

-

-

:() -

.

: -

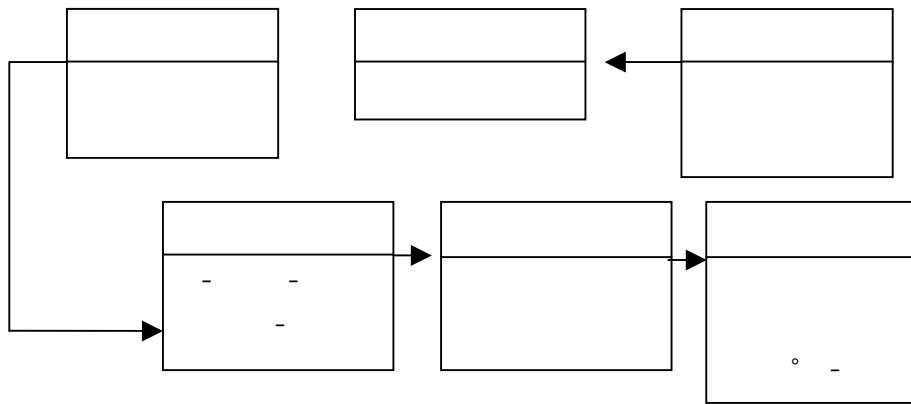
.

:

()

%	-	-	%	%	
%	%	%	%	%	
%	%	%	%	%	
% ,			% ,	% ,	
%	()%	%	%	%	

:



					:	-	
			:				
-	-	-		-	:	-	
					.		
				:		-	
-		-		:		-	
					.		
.			-		:	-	
		.	-	-	-	:	-
.	-	-					
				Stabilizers :		-	
				Emulsifiers :		-	
					.		
				.	:	-	
					.		
					.		

:()

<p>—</p> <p>.</p> <p>—</p> <p>.</p> <p>—</p> <p>.</p> <p>—</p> <p>.</p>	
---	--

: -

:

.

-
-

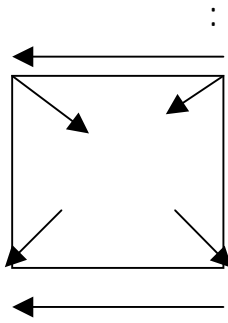
(..... - -)

:

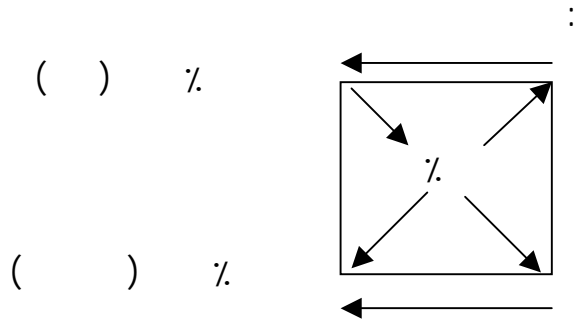
x _____ =

$$= [\quad \times (\quad / \quad)] + \quad -$$

Person Square



$\%$ $\%$
 $\cdot \%$



%

%

∴

:

%

$$, = \frac{\times}{=} = \%$$

$$, = \frac{\times}{=} =$$

:

%

%

%,

%,

%

%

%

:

.

%

:

:

$$= \times (/) = -$$

$$, = \times (/) = -$$

$$= \times (/) = -$$

$$, = \times (/ ,) = -$$

$$, = \times (/ ,) = -$$

$$) - = -$$

(

$$. , = (, + , + + , +) - =$$

:

		%	%	%		
-	-	-	-	-		
-	-	-	,	-	,	
-	-	-	-	-		
-	,	-	-	-	,	
,	-		-	-	,	
					,	
,	,		,			

: -

:

-

-

. 70

:

-

.

-

.

: -

(°) 71

.

: -

.

: -

o

:

. -

-

-

-

: Freezing -

:

: -

% -

: Ice cream freezer :

Batch

Continuos

(°)

.(%)

%) °

(



: Hardening

-

%

o - -

: Overrun

./

Soft

%

-

$$\times \frac{-}{-} = \%$$

:

:

$$\% = \times \frac{-}{-} = \%$$

:

.

-

.

-

.

:

.

-

-

.

: -

.

: -

.

: -

:

:

-

.

-

.

-

.

:

:

:

:

-

— : —

—

:

:

-

-

-

-

:

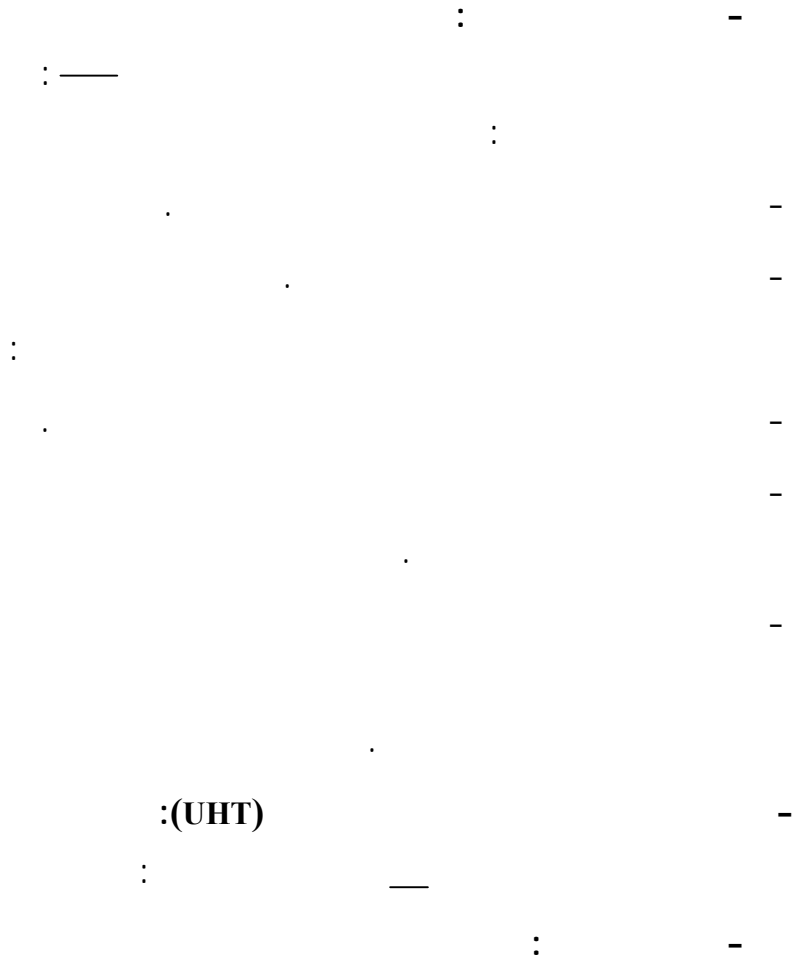
-

-

-

-

-



Form-

fill and seal machine

()

-

.

:

-

Bacteriological Filter

.

:

-

Form- fill and seal machine

,

.()

()

.

:

:

:

:()

(

-

.

-

.

%

-

.

:()

(()

:

:

:

o

.

.

:

.

·
:
- :
· -
·
:
- -

()

-
·
-
.()

:

o

:

)

-

(

-

.

.

-

.

-

:

-

.

-

.

-

.

:

: Soft Ice-Cream

-

.

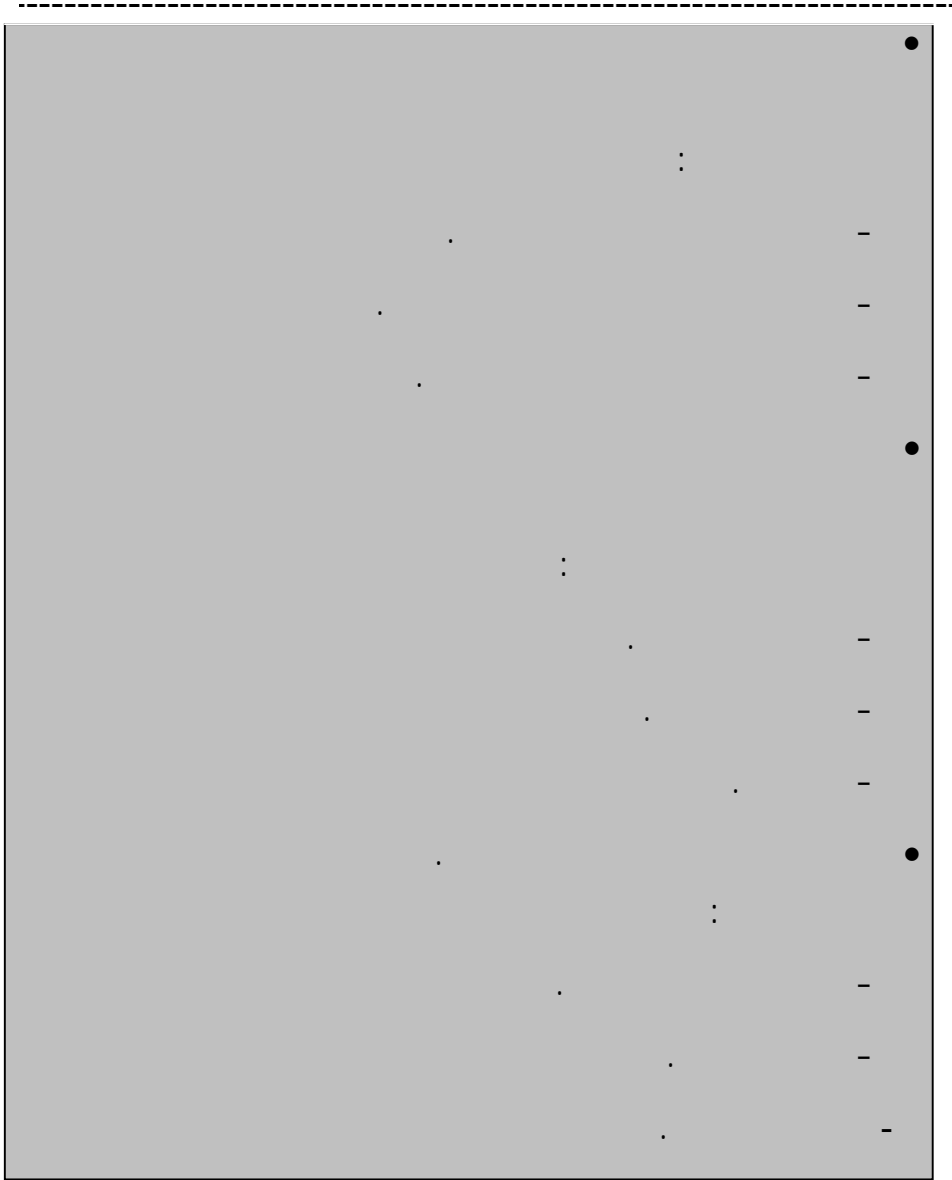
:

-

.



		•
	(
	(
	•	
	:	
	Starter	-
Fermented Milks		-
		•
	:	
		-
		-
		•
	%	
		•
	:	
		-
		-





.UHT

.....

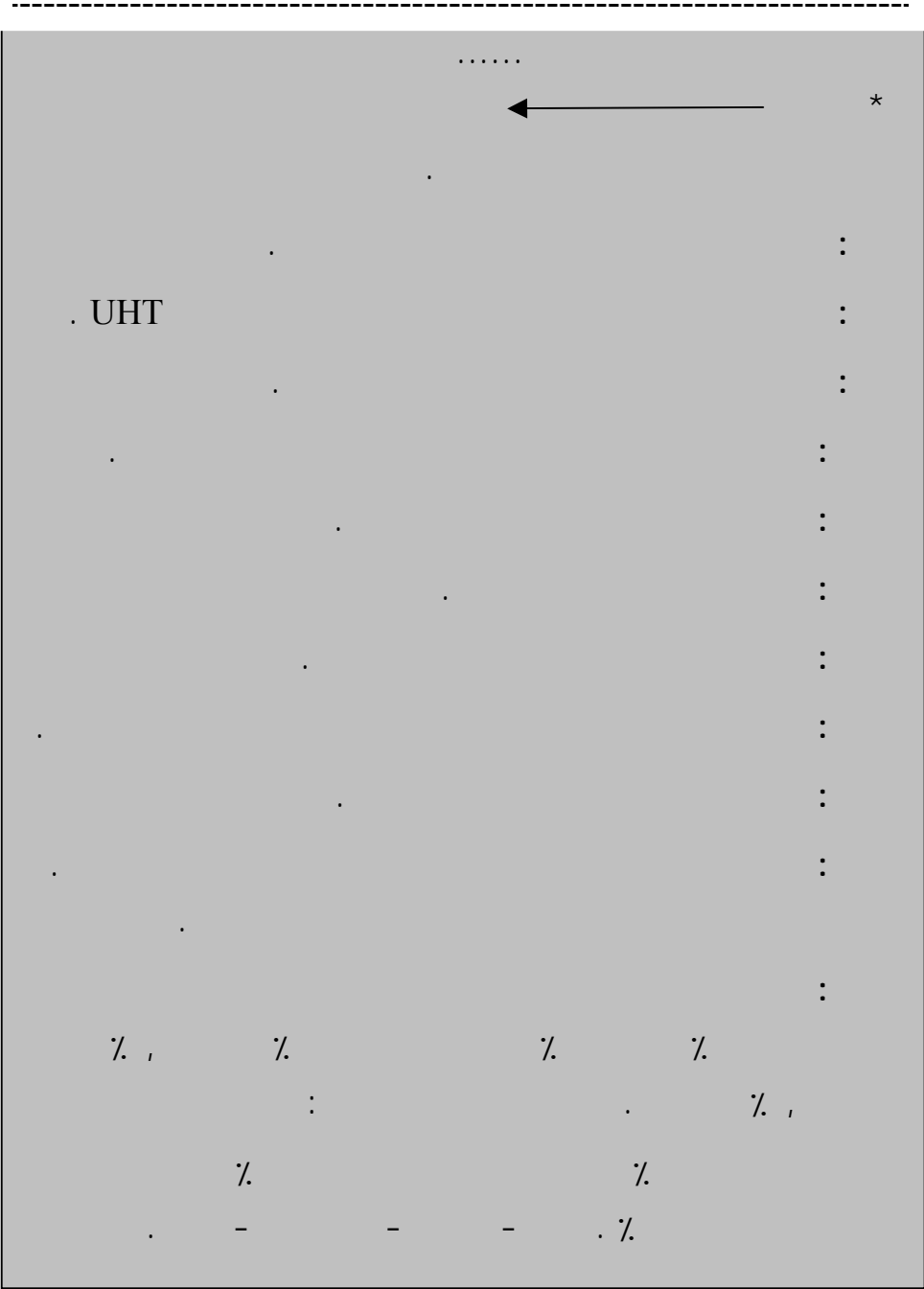
.....

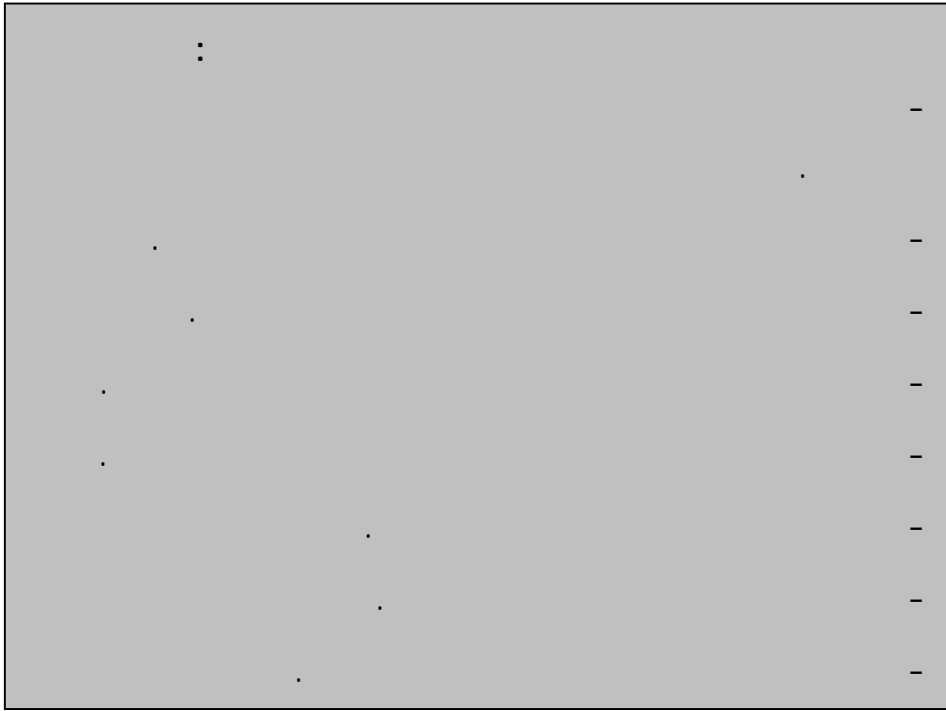
←

←

*

*





.

- ,

: ()

.

.

.

.

:

:

:

:

.

:

:

:

:

-

.

:

-

-

-

-

.

-

.

:

-

.

:

-

.

:

-

.

:

-

:

:

-

-

()

.

-

.

.

-

.

-

.

:

-

)

(

, - ,

.

:

-

—

—

,

.

:

—

.

()

.

:

—

"

"

.

:

-

%

.

-

:

(

)

-

:

-

.

-

.

-

.

-

:

:

:

-

.

-

.

-

.

-

.

-

.

-

.

-

.

-

()

()

-

.

-

.

-

.

-

.

:

:

-

.

:

-

·
:

)

(

·

:

·

:

:

()

:

(

(-)

-

:

-

-

-

-

+ / : (

+ / ,

. ()

- - - - -

. - -

	:		:	(•
	:				-
		x	x		-
			x		-
	.			x	-
.					-
.				.	-
				.	-
x				x	-
			.		
			:		
:	-		-		
+					-
					-
+					-
			:		•
					-

+

.

:

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

:

.

)

.(

.

:

-

-

-

-

-

-

-

-

-

(- -)

-

.

-

:

:

()

:

-

-

-

.

:

-

:

-

.

-

-

-

-

-

.

-

.

-

.

-

.

-

-

.

-

-

.

-

.

-

:

-

.

-

.

-

.

.

— (—) —
(— (OH) —

()

:

—

:

%

%

%

%

.(pH)

% , - ,

:()

-

. %

. %

. %

%, - ,

.

:

-

. %

. %

. %

%

:

-

()

.

:

-

(50 -)

-

-

:

-

:

:

-

-

-

:

-

/ °

.

:

-

o

.

:

-

/

.

:

:

.

- - -) . (

:

.

:

:

:

()

-

-

:

.

-

:

%

% ,

-

.

:

-

()

-

.

%

()

-

+

. %

.
 :
 . () :
 . :
 . :
 . :
 . :
) :
 : (

()	()	
	-	
-		+
	-	

:
 :
 %
 -
 =

$$=$$

$$\cdot$$

$$\cdot$$

$$\cdot$$

$$\cdot$$

$$= \times , =$$

$$)$$

$$\cdot (\ominus$$

$$\cdot = \therefore$$

$$\cdot = \therefore$$

$$\cdot =$$

%

%

:

=

∴

=

∴

:

-

()

∴

= × =

∴

=

-

=

∴

:

:

:

$$\begin{aligned} & \cdot = \times \\ & \cdot = , \times \\ & \cdot = \\ & \cdot = \times = \end{aligned}$$

=

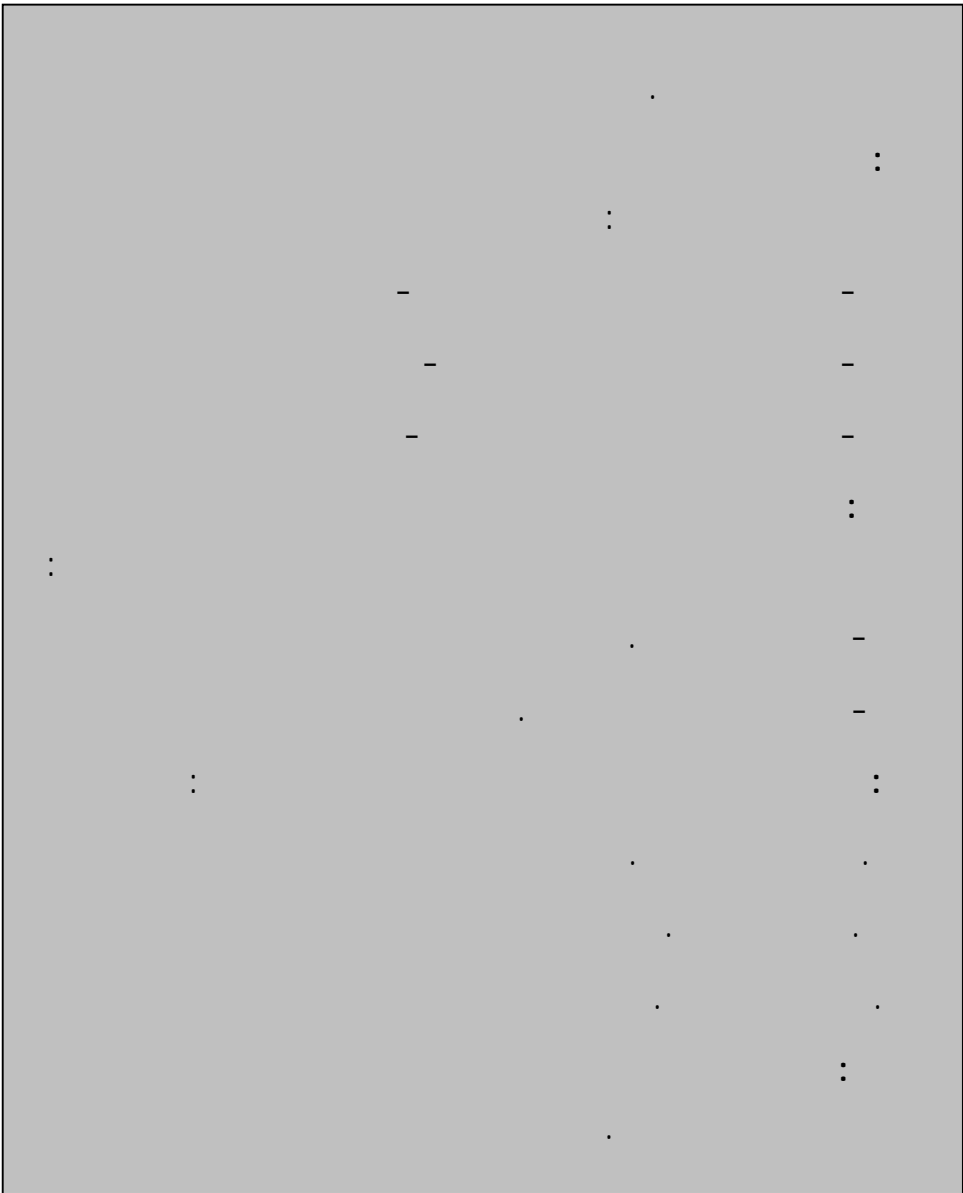
$$= - =$$

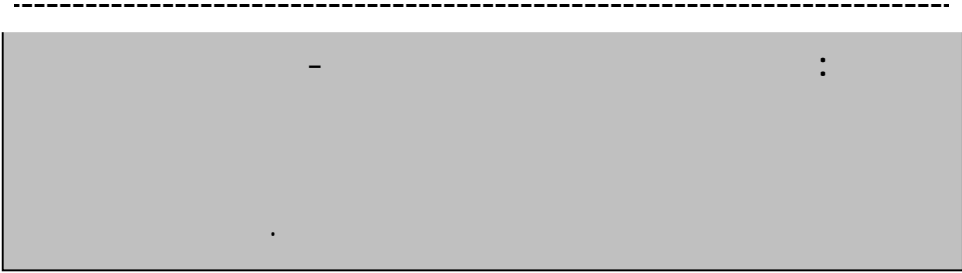
$$= \div (\times) = \%$$

.

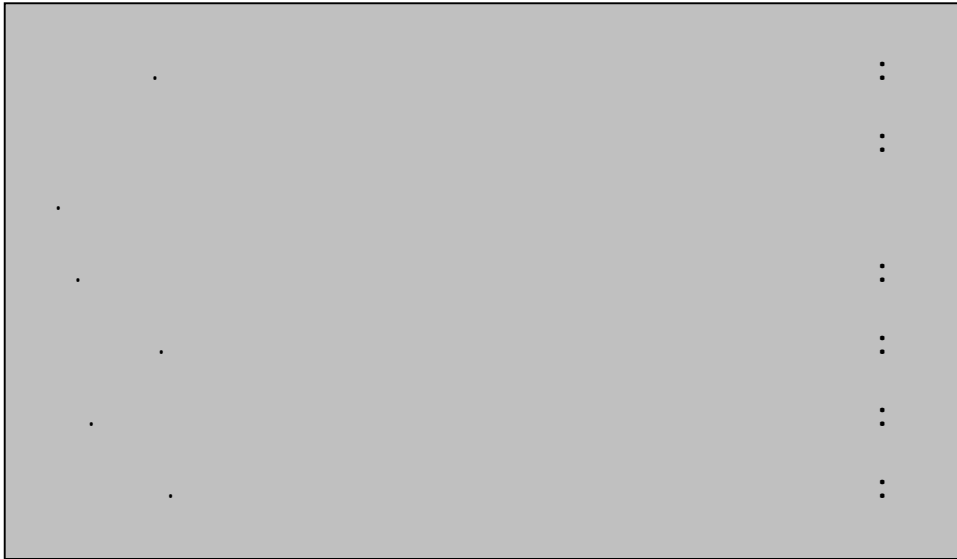
$$= - =$$

.





[?]



.....

.....

.....

.....