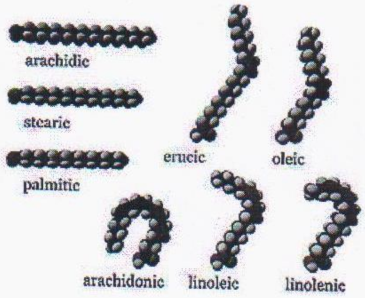
# నూనెలు మరియు కొవ్వులు

# oils&Fats





సంకలనము

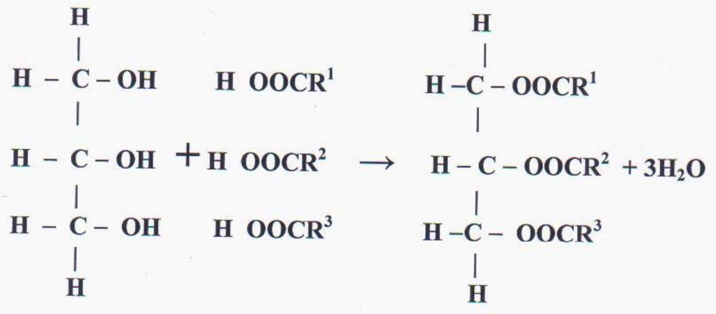
పాలగిరి రామకిష్ణా రెడ్డి

mail: ramakrisanareddyp565@gmail.com

cell:94400 01838

## నూనెలు మరియు కొవ్వులు(oils&fats)

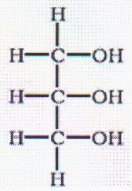
నూనెలు,కొవ్వులు వృక్ష,జంతు సంబంధిత ఉత్పత్తులు.ఇవి నీటిలో కరుగవు.నూనెలను,కొవ్వులను ఫ్యాటీఅమ్లముల గ్లిసెరల్ఇస్టర్(glycerolestersof fattyacids)లు లేదా ట్రై గ్లిసెరైడు (triglycerides)లు, ట్రైఅసైల్ గ్లిసెరొల్స్ (triacylgycerols) అందురు.సాధారణ ఉష్ణోగ్రతవద్ద ఘన(solid),లేదా అర్ధఘనరూపం(semisolid)లో వున్నచో కొవ్వులు(fats)అని,ద్రవరూపంలోవున్న వాటిని నూనెలని(oils)అంటారు. ఫ్యాట్స్‌లో సంతృప్త ఫ్యాటిఆమ్లములు ఆధికశాతంలో వుండటం వలన అవిసాధారణ ఉష్ణోగ్రతవద్ద ఘనరూపంలో వుండును.సంతృప్త ఫ్యాటిఆమ్లముల ద్రవీభవన(melting point)ఉష్ణోగ్రత,అసంతృప్త ఫ్యాటిఆమ్లములకన్న ఏక్కువగావుండుటయే ఇందుకుకారణం.గ్లిసెరైడ్‌లు(glycerides)నిర్మాణతకంగా మూడుఫ్యాటి ఆమ్లముల అణువులు,ఒకగ్లిసెరల్(glycerol) అణువుతో సంయోగం చెందటంవలన ఒక ట్రై గ్లిసెరైడ్,మూడు నీటిఅణువులు ఏర్పడును.ఈ విధంగా మూడు ఫ్యాటిఆమ్లములు,ఒక గ్లిసెరల్ సంయోగంచెంది గ్లిసెరైడ్‌లు ఏర్పడటాన్ని ఎస్టరిఫికెసన్(esterfica tion) అంటారు.



Glycerol fatty acids triglyceride water

**గ్లిసెరొల్(glycerol)**:ఇది అల్కహాల్ కుటుంబానికి చెందినది.గ్లిసెరొల్‌ను గ్లిజరిన్ (glicerin)అని కూడా పిలుస్తారు.అంతే కాదు గ్లిసెరిన్‌ను ట్రైహైడ్రిక్ అల్కహాల్ (tri hydric alcohol)అనియు,మరియు,1,2,3 -ప్రొపనెట్రైయొల్(propanetriol) అనికూడా పిలుస్తారు.అల్కహాల్‌లు హైడ్రొకార్బన్ గొలుసుచివర ఒక హైడ్రొక్షిల్(OH) గ్రూపును కలిగివుండును.గ్లిసెరొల్ ఒకపాలి హైడ్రొ క్షిల్ అల్కహాల్.అనగా మూడు

హైడ్రాక్సిల్(OH)గ్రూపులను కలిగి వుండును.

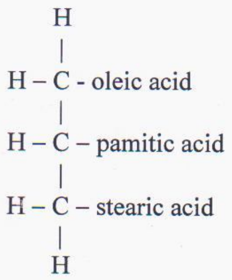


**Glycerol**

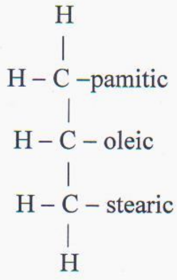
అణుఫార్ములా:$C_3H_5(OH)_3$. గ్లిసరాల్ రంగు,రుచిలేని చిక్కని ద్రవము. తియ్యటి రుచికలిగివుండును.నీటిలో,అల్కహాల్‌లలో పూర్తిగాకరుగును.ఈథర్,అసిటెట్‌లాంటి అర్గానిక్ సాల్వెంట్‌లలో కొద్దిగా కరుగును.కాని హైడ్రొ కార్బనులలో కరుగదు.
అణుభారం (molecular weight): 92.09.
సాంద్రత (density) 1.62 ($25^0C$ ఉష్ణో గ్రత వద్ద).
మెల్టింగ్ పాయింట్ :$17.9^0C$
మరుగు ఉష్ణోగ్రత(boiling point): $290^0C$.
ఆమ్లములు సరళమైన హైడ్రొకార్బను గొలుసు(chain)కలిగివుండి,చివర కార్బోక్షిల్ (COOH) గ్రూపును కలిగి వుండును.సాధారణంగా ఫ్యాటిఆమ్లములు కొమ్మలు (bra nches) కలిగివుండవు,కాని కొన్ని ఫ్యాటిఆమ్లములు కొమ్మలు కలిగివుండును. మరి కొన్ని హెక్సొసైక్లిక్ రింగులు కలిగి వున్నవి కూడా కలవు.ఫ్యాటిఆమ్లములు హైడ్రొకార్బను చైన్‌చివర ఒకకార్బోక్షిల్ గ్రూపును(COOH) మాత్రమే కలిగి వుండటం వలన, వీటిని మోనొకార్బోక్షిల్ ఆసిడ్‌లు అనికూడా అంటారు. గ్లిసెరైడ్‌లు ఫ్యాటి ఆమ్లములు, గ్లిసరల్‌గా వియోగం(decompostion)చెందటాన్ని **హైడ్రొ లిసిస్ (hydrolysis)**' అందురు.ఆయిల్స్‌లో వుండె లీపేజ్(lipa se)అనేఎంజైమ్‌వలన గ్లిసెరైడ్‌లు హైడ్రొలి సిస్‌కులోనగును.గ్లిసెరైడ్‌లోని మూడు ఫ్యాటిఆమ్లములు ఒకేరకానికి (same kind) చెందినవి అయినచో ఆ గ్లిసెరైడ్‌ను సాధారణ గ్లిసెరైడ్(simple glyceride) అని, గ్లిసెరైడ్‌లోని ఫ్యాటి ఆమ్లములు రెండు,లేదామూడు రకాలవిఅయినచో వాటిని మిశ్ర మ(mixed) గ్లిసెరైడ్ అందురు.సాధారణ గ్లిసెరైడ్‌లను ఎస్టరిఫికెసన్ చర్యద్వారా సుల భంగా ఉత్పత్తి చెయ్యవచ్చును.కాని మిశ్రమగ్లిసెరైడ్‌లను ఉత్పత్తి చెయ్యడం కష్టం. ఒక మిశ్రమ గ్లిసెరైడ్‌లోని ఫ్యాటిఆమ్లములు మూడురకములవి అయినచో మూడు సమకృ తి త్వరూపాల(isomeric forms)లోవుంటాయి.ఒకేఅణుఫార్ములకలిగి వుండి, భిన్న మైన సమకృతి సౌష్టవము కలిగి వున్నదానిని ఐసొమర్(isomer) అందురు. గ్లిసెరైడ్‌లోని మధ్యకార్బను($\beta$ or2)తో సంయోగంచెందిన ఫ్యాటిఆమ్లం,మరియు పైన

(α or 1),దిగువున(α' or 1') వున్న కార్బనులతో సంయోగం చెందిన ఫ్యాటీ అమ్లము లను బట్టి ఐసొమర్‌లను పిలవడం జరుగును.

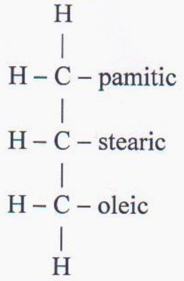
Gliceride with 3fatty acids




β-pamito oleic srearin




β -olei ,pamitostearic

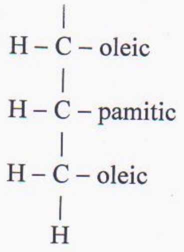



β-stearo pamitoelic

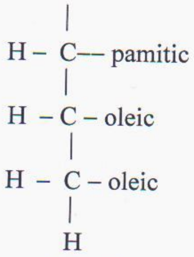
ఉదా: గ్లిసెరొల్ 2 కార్బనుతో ఒలిక్ఆసిడ్,1వ కార్బనుతో పామిటిక్ఆసిడ్,మరియు 1' వకార్బనుతో స్టియరిక్ ఆసిడ్ సంయోగంచెందినచో ఆగ్లిసెరైడ్‌ను β– ఒలియో పామి టొ స్టియరిన్ అందురు.గ్లిసెరొల్‌తో రెండు రకాల ఫ్యాటిఆమ్లములు సంయోగం చెం దినచో నాలుగు ఐసోమర్ రూపాలలో గ్లిసెరైడ్ ఏర్పడును.

Glyceride with 2 fatty acids

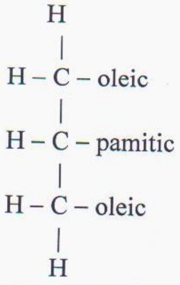
H H



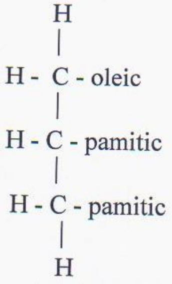
β-pamito di olein



α -palmitodiolein



β-pamitodiolein

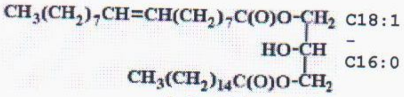


α - oleiodi pamitic

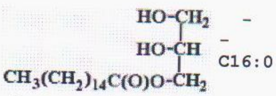
మిశ్రమ గ్లిసెరైడ్‌లలో సామాన్యంగా గ్లిసెరాల్‌లోని 2(β)వకార్బనుతో ఒక అసంతృప్త ఫ్యాటిఆమ్లము సంయోగం చెందివుండును.కొన్ని గ్లిసెరైడ్‌లు బహుకృతి రూపాలలో (Polymorphic forms) వుండును.

## మోనో మరియు డై గ్లిసెరైడ్లు(Mono&diglycerides)

గ్లిసెరాల్‌లోని మూడు హైడ్రాక్సిల్ గ్రూపులతో మూడు ఫ్యాటి ఆమ్లములు సంయోగం చెందిన, ఏర్పడు గ్లిసెరైడ్‌ను ట్రైగ్లిసెరైడ్ అందురు.కాని గ్లిసెరాల్‌లోని ఒక హైడ్రాక్సిల్ గ్రూపుతో ఒక ఫ్యాటి ఆమ్లము మాత్రమే సంయోగం చెందినచో మోనొగ్లిసెరైడ్ ఏర్పడును. గ్లిసెరాల్‌లోని రెండు హైడ్రాక్సిల్ గ్రూపులతో రెండు ఫ్యాటి ఆమ్లములు సంయోగంచెందినచో డై గ్లిసెరైడ్ ఏర్పడును. సామాన్యంగా సహజంగా (natural) ఏర్పడు నూనెలలో మోనొ, డై గ్లిసెరైడ్‌లశాతం చాలా తక్కువగా వుండును.



1,3-diglyceride



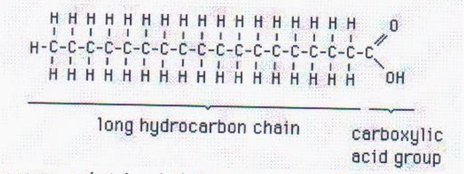
1-monoglyceride

గ్లిసెరైడ్‌లు పాక్షిక(partial)"హైడ్రొలిసిస్"కు లోనయినప్పుడు మోనొ,డై గ్లిసెరైడ్‌లు ఏర్పడును. ట్రైగ్లిసెరైడ్‌లకు గ్లిసెరొల్ కలిపి ఎస్టరిఫికెసన్(esterfi cation) చేసిన మోనొ,డై గ్లిసెరైడ్‌లు ఏర్పడును.డిఎగ్లిసెరైడ్‌లనుండి మోనొగ్లిసెరైడ్‌లను స్వేదన(distillation) క్రియ ద్వారా వేరు చెయ్యవచ్చును.అల్ఫా($\alpha$)మోనొగ్లిసెరైడ్‌లు బిటా($\beta$)ఐసోమర్ గ్లిసెరైడ్‌లకన్నస్థిరమైన (stable) గ్లిసెరైడ్లు. వాణిజ్య పరంగా$\alpha,\alpha^1$ డై గ్లిసెరైడ్‌లు విరివిగా లభ్యం. ప్రకృతి సిద్ధముగా లభించే నూనె లలోని,ట్రైగ్లిసెరైడ్‌లలోని ఫ్యాటిఆమ్లములు ఒకే రకమునకు చెందినవి అయినప్పటి,వాటి భౌతిక లక్షణాలు (physic cal properties)విభిన్నంగా వుండును.నూనెలలో సాధారణ గ్లిసెరైడ్‌లకన్న మిశ్రమగ్లిసెరైడ్‌లశాతం అధికంగా వుండును. గ్లిసెరైడ్‌లలోని ఫ్యాటీ ఆమ్లముల అమ రిక(composition),కొన్నినూనెలలో సమయుతం(even) గాను, కొన్ని నూనెలలలో అసమయుతం(random) గాను ఏర్పడివున్నవి.'even' డిస్ట్రిబ్యుసన్ పద్ధతిలో నూనెలో 35% (మోల్) అంతకు కొద్దిగా ఎక్కువ ఫ్యాటిఆమ్లము వున్నచో,నూనెలోని ప్రతి గ్లిసెరైడ్ మాలిక్యుల్ (molecule)తో ఒకమాలిక్యుల్ ఫ్యాటిఆమ్లము సంయోగం చెందివుండును. ఫ్యాటిఆమ్లము శాతం 35-65% వరకు వున్నచో ప్రతి గ్లిసెరైడ్ మాలిక్యుల్‌తో రెండు ప్యాటి ఆమ్లములు సంయోగంచెంది వుండును.నూనెలో ఫ్యాటిఆమ్లము 70% మించి వున్నచో, పైవిధంగా మిశ్ర మ గ్లిసెరైడ్‌లు ఏర్పడగా మిగిలిన ప్యాటిఆమ్లములు సాధారణ గ్లిసెరైడ్ గా ఏర్పడును. ఏదైన నూనెలో 15% అంతకు తక్కువగావున్న ఫ్యాటి ఆమ్లము గ్లిసెరైడ్‌లో ఒకసారికాని, అంతకు తక్కువసార్లు సంయోగంచెంది వుండును.అవిసెనూనె(linseed oil),కుసుమ నూనె (safflo wer oil), సోయాబీన్‌నూనె, మొక్కజొన్ననూనె(corn oil)వంటి వాటిలో రాండమ్ (random) విధానములో ఫ్యాటి ఆమ్ల ములు గ్లిసెరైడ్‌లో అమరి వున్నాయి. సామాన్యంగా మిశ్రమ ట్రైగ్లిసె రైడ్‌లో గ్లిసెరొల్‌లోని 2వ(secondary)హైడ్రొక్సిల్‌తో ఎక్కువగా అసంతృప్త ఫ్యాటిఆమ్లము లు సంయోగం చెందివుండును.సాధారణ గ్లిసెరైడ్ (simple)లో మాత్రమే 2 వ హైడ్రొక్సిల్‌తో సంతృప్త ఫ్యాటిఆమ్లము సంయోగము చెందివుండును. సాధారణముగా శాక నూనె(vegetable oils)లలో మిశ్రమ గ్లిసెరైడ్‌లలో 1వ(primary) హెడ్రొక్సిల్ గ్రూపుతో సంతృప్తఫ్యాటీ ఆమ్లము సంయోగం చెందివుండును. నూనెలలో అధికశాతంలో మిశ్రమ గ్లిసెరైడ్ల,తక్కువ ప్రమాణంలో సాధారణ గ్లిసె రైడ్‌లు వుండును.

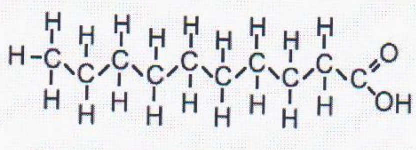
## ఫ్యాటీఆమ్లములు(Fatty Acds)

ట్రై గ్లిసెరైడ్‌లోని గ్లిసెరొల్ భాగంయొక్క అణుభారం 41వుండగా, ఫ్యాటి ఆమ్లముల అణుభారం 670-940 (ఫ్యాటి ఆమ్లముల రకము నుబట్టి) వరకు వుండును. అందుచే గ్లిసె రైడ్‌ల

యొక్కభౌతికధర్మాలమీద,లక్షణాలమీద ఫ్యాటిఆమ్లముల ప్రభావము ఏక్కువగా  కన్పిస్తుంది. గ్లిసెరైడ్‌లో ఫ్యాటి ఆమ్లముల శాతము 94-96% వుండగా, గ్లిసె రొల్ శాత ము 4-6% వుండును.కార్బోక్షిల్ ఆమ్లములు హైడ్రొ కార్బన్ గొలుసు చివర హైడ్రొ క్షిల్ (COOH) గ్రూపును కలిగివుండును.కార్బొక్షిల్‌లోని కార్బన్ ఒకఆక్సిజనుతో  ద్విబంధం(O=C-OH) కలిగి వుండును. ఫ్యాటిఆమ్లములు కూడా హైడ్రొకార్బను గొలుసు చివర కార్బొక్షిల్‌ను కలిగివుండటం వలన ఫ్యాటి ఆమ్లములు కూడా కార్బోక్షిలిక్ (carbox ylic acids) ఆమ్లములు.  ఇవినూనెలలో, కొవ్వులలో అధిక మొత్తములో విరివిగా లభ్యము అగుటవలన ఫ్యాటి ఆమ్లములని  పిలవడం జరుగుచున్నది.ఫ్యాటి ఆమ్లములు ఒక హైడ్రొక్షిల్ గ్రూపును మాత్రమే కలిగివుండటం  వలన ఫ్యాటి ఆమ్లములను మోనొకార్బక్షిలిక్‌ఆసిడ్స్(monocarboxilic acids) అని కూడా  పిలుస్తారు.

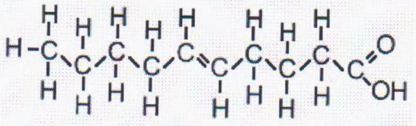



సరళమైన(striaght),సాధారణముగా కొమ్మలులేని(unbranched)హైడ్రొకార్బను గొలుసు చివరిభాగములో ఒక కార్బోక్షిల్(COOH ) గ్రూపును కలిగివుండును.పొడ వైన హైడ్రొకార్బన్ గొలుసు కలిగివుండి 4నుండి30 కార్బనులనుల వరకు ఫ్యాటిఆమ్లములు కలిగి వుండును, సాధారణముగా నూనెలలో 12-24 కార్బనులు కలిగివున్న ఫ్యాటిఆమ్లములు ఏక్కువగా  కనిపిస్తాయి.ఫ్యాటి ఆమ్లములు అసైక్లిక్ అలిపాటిక్ కార్బొక్షిలిక్ ఆసిడ్ (acyclic aliphatic carbo xylic acids) గ్రూపుకు చెందినవి.నూనెలలోని ఫ్యాటి ఆమ్లములు సాధారణముగా సరిసంఖ్య (even number)కార్బనులను కలిగి వుండును.మరియు రెండువరుస ఫ్యాటిఆమ్లముల కార్బను సంఖ్య తేడా రెండుగావుండును.అయితే అల్పప్రమాణములో కొమ్మలు (branches)సైక్లిక్ రింగులు(cyclic rings) కలిగిన ఫ్యాటిఅమ్లములు కూడా నూనెలలో  కనుగొనడము జరిగినది.పొడవైన హైడ్రొకార్బను గొలుసుకలిగివున్న కారణముగా ఫ్యాటి ఆమ్లములు నీటిలో కరగవు. ఫ్యాటి ఆమ్లములోని ప్రతికార్బను రెండు హైడ్రొజను పరమాణువులతో సంయోగంచెంది వుండి,కార్బను-కార్బను మధ్యద్విబంధములు  లేకున్నచో వాటిని  సంతృప్త ఫ్యా టి ఆమ్లములు (saturated fatty acids) అందురు.



Saturated Fatty Acid

అలా కాకుండాగా హైడ్రోకార్బను గొలుసులోని కార్బను-కార్బను మధ్య ద్విబంధము వుండి, ద్విబంధము వద్దగల కార్బను ఒక హైడ్రోజనుతోమాత్రమే సంయోగంచెంది వున్నచో వాటిని అసంతృప్త ఫ్యాటిఆమ్లములు(Unsaturated fatty acid) అందురు.

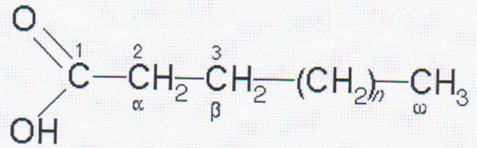


Unsaturated Fatty Acid

లారిక్,పామిటిక్,ఒలిక్,లినొలిక్,లినొలెనిక్ ఆసిడ్ అను పేర్లువాడుక పేర్లు.అయితే జెనెవా (jeneva) శాస్త్రియ నామవిధానంలో నిర్ణయించిన పేర్లను సాంకేతంగా వాడటం పరిపాటి. ఫ్యాటిఆమ్లములోని కార్బనుల సంఖ్యను(number) ముందు పదముగా గ్రీకులో సూచించెదరు.ఉధాహరణకు12,14,16,మరియు18 కార్బనులను కలిగిన ఫ్యాటి ఆమ్లముల కార్బను సంఖ్యను సూచిస్తూ డొడెక్(dodec), టెట్రా డెక్(tetradec), హెక్సాడెక్ (hexadec), మరియు అక్టాడెక్(octadec)అనే పదములనువాడెదరు.సంతృప్త ఫ్యాటీఆమ్లములైనచో పేరు చివర అనొయిక్(anoic) అనేపేరు చేర్చుదురు. అసంతృప్త ఫ్యాటిఆమ్లము అయినచో యినొయిక్ (enoic) అనే మాటను చేర్చెదరు. జెనెవానామవిధానం ప్రకారము లారిక్ఆసిడ్‌ను డొడెకనొయిక్(dodecanoic),మిరిస్టిక్ ఆసిడ్‌ను టెట్రా డెకనొయిక్ (tetradecanoic), పామిటిక్ ఆసిడ్‌ను హెక్సడెకనొయిక్ (hexadecano ic),స్టియరిక్ ఆసిడ్‌ను అక్టడెకనొయిక్ (octade canoic) ఆసిడ్ అనిపిలిచెదరు.అసంతృప్త ఫ్యాటి ఆమ్లములు అయినచో ఏకద్విబంధమున్న ఒలిక్ అసిడ్‌ను అక్టడెసెనొయిక్ (octadecenoic)ఆసిడ్అని,దిద్విబంధమున్నలినొలిక్అసిడ్‌ను అక్టడెక డైయినొయిక్ (octadecadienoic)ఆసిడ్ అనియు మరియు త్రిబంధమున్న లినొలెనిక్ ఆసిడ్‌ను అక్టడెకట్రైయినొయిక్(octade catrienoic ఆసిడ్ అనియు పిలిచెదరు. .అసంతృప్త ఫ్యాటిఆమ్లములకు ఏకార్బనువద్ద ద్విబంధము వున్నదో సూచించే సంఖ్యను పేరు ముందువుంచడం పరిపాటి.ఫ్యాటిఆమ్లములోని కార్బనుసంఖ్యను లెక్కించుటకై, హైడ్రోకార్బను గొలుసులోని కార్బోక్జిల్ (COOH)లోని కార్బనును మొదటి కార్బనుగా లెక్కించెదరు.

కార్బోక్జొల్‌లోని కార్బను మొదటి కార్బను గానుహైడ్రోకార్బను గొలుసులో చివరవుండే మిథైల్ (CH3) లోని కార్బనును చివరికార్బనుగా లెక్కించెదరు. ఈ విధముగా కార్బనులను లెక్కించి, ఏ కార్బనువద్ద ద్విబంధము కలదో ఆనెంబరును ఫ్యాటి ఆసిడ్ పేరు ముందు వుంచెదరు. ఉధాహరణకు ఒలిక్ ఆసిడ్‌లో ద్విబంధము,కార్బోక్జొల్ గ్రూపునుండి లెక్కించినచో 9వ కార్బను వద్ద కలదు, దానిని 9-అక్ట డెసెనొయిక్(9-octa decenoic) ఆసిడ్ అనియు,9వ,12వ కార్బనులవద్ద ద్విబంధాలున్న లినొలిక్ ఆసిడ్‌ను 9,12-అక్టడెకడైయినొయిక్ (9,12-octa de

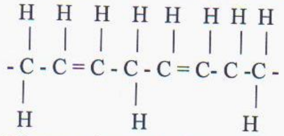
ca dienoic) ఆసిడ్ అనియు,9,12,15 కార్బనులవద్ద ద్విబంధాలున్న లినొలెనిక్ ఆసిడ్‌ను 9,12,15-అక్టడెకట్రైయినొయిక్ (octadeca trienoic) ఆసిడ్ అని పిలిచెదరు.



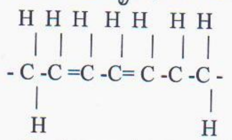

**Fatty acid numbering system**

ఫ్యాటి ఆమ్లములోని కార్బొహైడ్రొక్సిల్(O=C-OH)గ్రూపు, తరువాతవున్న మెధైలెన్ (CH2) లోని కార్బనును అల్ఫా(α)కార్బనుఅనియు,తరువాత వున్న మెధైలెన్ (CH2) లోని కార్బనును బీటా(β)కార్బను అనియు,చివరిమిధైల్(CH3) గ్రూపులోని కార్బనును ఒమెగా (ω) కార్బను అని అందురు.గ్రీకు అక్షరమాలలో (alpha bet) అల్ఫా మొదటి అక్షరము, మరియు ఒమెగా చివరి అక్షరము.లినొలెనిక్ ఆసిడ్‌లోని 15వ కార్బను వద్ద గలచివం ౹ (కార్బొక్షిల్ గ్రూపునుంచి లెక్కించిన)ద్విబంధమును ఒమెగా కార్బనువైపునుండి లెక్కించిన, ఒమెగా కార్బను తరువాత 3వ కార్బనువద్ద మొదటి ద్విబంధంగా కన్పించును. అందుచే దీనిని ఒమెగా 3-ఫ్యాటి ఆసిడ్ అని కూడా పిలిచెదరు. అలాగే లినొలిక్ ఆసిడును ఒమెగా6-ఫ్యాటి ఆసిడ్ అని పిలిచెదరు. బహు ద్విబంధాలున్న (poly unsaturated)ఫ్యాటి ఆసిడ్‌లలో ఒకద్విబంధముకు, మరి యొక ద్విబంధమునకు మధ్య కనీసము రెండుకార్బనుల ఎడము వున్నచో దానిని అసందిగ్ధ ఆసిడ్(non conjug ated) అనియు, అలాకాకుండగా ఒకకార్బను మాత్రమే వున్నచో సందిగ్ధ(conjugated) ఫ్యాటి ఆసిడ్ అనిఅందురు.

కంజు గెటెడ్ ఫ్యాటిఆసిడ్‌లు చాలా త్వరితముగా పాలిమెరిజెసన్ polymerization) చెందు ను. ఏక ద్విబంధ అసంతృప్త ఫ్యాటి ఆమ్లములు (mono unsatutated fatty acids) సిస్(cis)మరియుట్రాన్స్(trans) అనే రెండు సమకృతి(isomer) రూపాలలో వుండును.




Non conjugated fatty acid




Conjugated fatty acid

సిస్ అమరికలో ద్విబంధము చెందిన రెండు కార్బనులతో సంయోగము చెందిన రెండు హైడ్రొ జను పరమాణువులు ఒకే వైపున వుండును.ట్రాన్స్ అమరికలో ద్విబంధము వద్దనున్న హైడ్రొ జను పరమాణువులు ఎదురెదురుగా వుండును.సిస్ అమరికలో ద్విబంధమువద్ద రెండు హైడ్రొ జను పరమాణువులు ఒకే వైపునవుండి, పరస్పర ఆకర్షణవలన ఫ్యాటి ఆమ్లములోని హైడ్రొ

కార్బను గొలుసులో చిన్నవంపు(klink) ఏర్పడివుండును.ట్రాన్స్ అమరికలో హైడ్రోజన్ పరమాణువులు ఎదురెదురుగా వుండటము వలన హైడ్రోకార్బను గొలుసు సరళము (striaght) గా వుండును.

*Cis* Configuration *Trans* Configuration

ట్రాన్స్ ఫ్యాటిఆమ్లముల ద్రవీభవన(melting) ఉష్ణోగ్రత,సిస్ ఫ్యాటి ఆమ్లముల కన్న ఏక్కువ వుండును.ప్రకృతి సిద్ధముగా లభించే సహజ నూనెలలోని గ్లిసరైడ్లలో సిస్- ఫ్యాటి ఆమ్లములే ఏక్కువ శాతములో వుండును.ఒకద్విబంధమున్న ఫ్యాటిఆసిడ్‌లను మోనొయిధెనొయిడ్ (mon oethenoid) అని, రెండు ద్విబంధాలున్న డైయిదెనొయిడ్(diethenoid) అని, మరియు మూడుబంధాలున్న ట్రైయిధెనొయిడ్(triethenoid) అని కూడా అంటారు. సిస్ ఫ్యాటి ఆసిడ్ లను ఎక్కవ ఉష్ణోగ్రతకు గురుకావించినప్పుడు ట్రాన్స్ ఆసిడులుగా రూపాంతరము చెందును. అందుచే అధిక ఉష్ణోగ్రత వద్ద (eleva ted temparature) రిఫైనింగ్ చేసిన నూనెలలో, పాక్షిక (partial) హైడ్రోజనెసన్ చేసిన ఫ్యాట్స్‌లో ట్రాన్స్ ఫ్యాటి ఆసిడ్‌ల శాతము పెరుగును. రెండు ద్విబంధాలువున్న ఫ్యాటిఆసిడ్‌లు నాలుగు క్షేత్రియ(geometrical) సిస్-సిస్, సిస్-ట్రాన్స్,ట్రాన్స్-సిస్,మరియు ట్రాన్స్-ట్రాన్స్ రూపాలలో (forms)వుండు అవకాశము కలదు. అలాగే మూడు ద్విబంధాలువున్నచో ఎనిమిది ఐసోమర్ రూపాలలోవుండు అవకాశముకలదు. అసంతృప్త ఆసిడ్‌ల అసంతృప్తతను ఐయోడిన్ విలువ(iodine value) ద్వారా లెక్కించెదరు. ఐయోడిన్,లేదా బ్రొమైన్, లేదా మోనొ బ్రొమైడ్‌లతో ఫ్యాటి ఆసిడ్‌లను చర్య నొందించినచో, అవి ద్విబంధం వద్ద గల కార్బనులతో సంయోగము చెంది, ద్విబంధములను తొలగించును. ప్రత్యేకస్థితిలో (spec ial condition) ఐయోడిన్‌ను పరిమాణత్మకం (quantitatively) గా,ఫ్యాటిఆసిడ్లకు కలిపి,ద్విబంధములను తొలగించి,ఐయోడిన్ విలువను లెక్కించెదరు. ఫ్యాటిఆమ్లముల సగటు అణుభారము( average molecu ar weight) ను సపోనిఫికెసన్ నంబర్/విలువ(saponifi cation number/value)అధారముగా లెక్కించెదరు.ఒక గ్రాము ఫ్యాటి ఆమ్లమును సబ్బుగా(saponification)మార్చుటకు అవసరపడు పోటాసియం హైడ్రాక్సైడ్ లేదా సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ మిల్లిగ్రాములను ఆఫ్యాటిఆమ్లము యొక్క సపోనిఫికెసన్ విలువ లేదా నంబర్ అందురుపైన పెర్కొన్న విధముగా సాధారణ, సరళ నిర్మాణమువున్న ఫ్యాటి ఆమ్లములే కాకుండగా విభిన్నసౌష్టవనిర్మాణములతోహైడ్రాక్సి,లేదా కెటొన్ గ్రూపులు (ketone groupe),లేదా ఎపాక్సి(epoxy) లేదా సైక్లొప్రొపేన్ వలయాలు (cyclo propane rings) కలిగిన ఫ్యాటి ఆమ్లములను కూడా నూనెలలో గుర్తించడము జరిగినది.కొన్ని రకాల నూనెల లో,ఫ్యాట్స్‌లలో తప్పమిగతా సాధారణ నూనెలు,ఫ్యాట్స్‌లలో అత్యంత స్వల్ప ప్రమాణములో కాని,లేదా లేకుండవుండవచ్చును.

## సంతృప్త ఫ్యాటి ఆమ్లములు

| కార్బన్ పరమాణువులు | ఫ్యాటి ఆసిడ్ | ఫ్యాటి ఆసిడ్ మరుగు ఉష్ణోగ్రత $^0C$ 16 m.m..pr | ఫ్యాటి ఆసిడ్ మెల్టింగ్ పాయింట్ $^0C$ |
|---|---|---|---|
| 4 | బుటిరిక్ | 163 | 8 |
| 6 | కాప్రొయిక్ | 107 | 3.4 |
| 8 | కాప్రిలిక్ | 135 | 16.7 |
| 10 | కాప్రిక్ | 159 | 31.6 |
| 12 | లారిక్ | 182 | 44.2 |
| 14 | మిరిస్టిక్ | 202 | 54.2 |
| 16 | పామిటిక్ | 222 | 62.9 |
| 18 | స్టియరిక్ | 240 | 69.6 |
| 20 | అరచిడిక్ | ...... | 75.4 |
| 22 | బెహెనిక్ | ...... | 80 |
| 24 | లిగ్నొసెరిక్ | ...... | 84.2 |

నూనెలలో,ఫ్యాట్స్‌లో ఎక్కువ ప్రమాణములో4 నుండి24 కార్బనులను కలిగిన ఫ్యాటి ఆమ్లములు వున్నాయి.బుటిరిక్(butyric acid)ఆసిడ్ 4 కార్బనులను కలిగివుండగా, లిగ్నొసెరిక్(lignoceric)ఆసిడ్ 24 కార్బనులను కలిగివుండును. ఒక స్దిరఉష్ణోగ్రత (given temparature) వద్ద సంతృప్త ఫ్యాటిఆమ్లముల హైడ్రొకార్బనుల గొలుసు పొడవు పెరిగెకొలది,వాటి వెపర్‌ప్రెసర్ (vapor pressure) తగ్గుతుంది. అలాగే కార్బనుల నంబరు పెరిగె కొలదివాటి ద్రవీభవణ (melting) ఉష్ణోగ్రత, మరియు మరుగు (boiling)ఉష్ణోగ్రతలు పెరుగును. ఒక సంతృప్తఫ్యాటిఆమ్లము బాయిలింగ్ పాయింట్‌కు,తరువాత క్రమములోని ఫ్యాటి ఆమ్లము యొక్కబాయిలింగ్ పాయింట్‌కు తగినంత వ్యత్యాసము వుండుటచే అంశీక స్వేదనం(fractinal distilla tion) ద్వారా గ్లిసెరైడ్ లోని సంతృప్త ఫ్యాటిఆమ్లములను వేరువేరుగా పొందవచ్చును. కొబ్బరినూనె, పాంకెర్నల్‌నూనె మరియు పాలకొవ్వులలో వున్న6-12 కార్బనులను కలిగిన సంతృప్త ఫ్యాటి ఆమ్లముల మెల్టింగ్ పాయింట్,16-18 కార్బనులు కలిగిన అసంతృప్త ఫ్యాటి ఆమ్లములకన్న తక్కువగావుండును.

## బుటిరిక్ ఆసిడ్(Butric acid): $CH_3CH_2CH_2COOH$

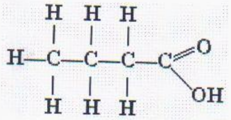
ఈ ఆసిడ్ క్షీరదాలపాలకొవ్వులలో 2-4%వరకువుండును.4 కార్బనులను కలిగివున్న ది.శాస్త్రీయ(systamatic)నామము బుటనొయిక్ ఆసిడ్ (Buta noic acid). రంగు లేని ద్రవము.

నిర్మాణపార్ములా: $CH_3(CH_2)_2COOH$,

అణుపార్ములా:($C_4H_8O_2$).

బుటిరిక్ ఆసిడ్‌ను 1-ప్రొపెన్ కార్బొక్షిలిక్ ఆసిడ్ (1-propane carboxylic acid)

అని కూడా పిలుస్తారు.
అణుభారము:88.11 గ్రాం.మోల్.
సాంద్రత:0.9595 గ్రాం/మి.లీ.
మెల్టింగ్ పాయింట్: -7.9$^0$C.
బాయిలింగ్ పాయింట్ : 163.5$^0$C..
స్నిగ్ధత(viscosity) :0.1529cP.
ప్లాష్ పాయింట్(flash point):72$^0$C,
స్వీయ దహన ఉష్ణోగ్రత (auto ignition temparature):52$^0$C.
నీటితో కలుస్తుంది.గ్రీకులో బుటిరౌ అనగా వెన్న(Butter).ఈఫ్యాటిఆమ్లము బట్టర్ లో ఆధికశాతములో వుండటంవలన బుటిరిక్ఆసిడ్ అనే వాడుక పేరు వచ్చినది



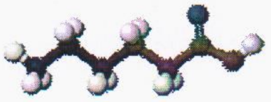

Butyric Acid

**$CH_3(CH_2)_2COOH$**

బుటిరిక్ ఆసిడ్ వెగటు వాసన (unpleasant smell), రుచి(taste) కలిగి వున్నది. బుటిరిక్ ఆసిడ్ నీటిలో, యిథనాల్ (ethanol), మరియు యిథర్‌లో కరుగుతుంది. బుటిరిక్ ఆసిడ్ 2-మిథైల్ ప్రొపనొయిక్ ఆసిడ్(2-methyl pro panoic acid)అనే ఐసొమర్ రూపములో కూడా కలదు.బుటిరిక్ఆసిడ్‌ను బుటనొట్ యిస్టర్‌ల తయారిలో ఉపయోగిస్తారు.మిథైల్‌బుటనొట్(methyl butanoate)లాంటి తక్కువఅణుభారం కలిగిన బుటిరిక్ ఆసిడ్ యిస్టర్‌లు మంచి సువాసన(aroma),రుచికలిగి వుండును, మిథైల్ బుటనొట్‌ను చేపల వేటలో (fishing) చేపలఎర( bait) గా ఉపయోగిస్తారు. బుటిరిక్ ఆసిడ్ యొక్క లవణములను (salts), ఈస్టర్ (ester) లను బుటనొఏట్స్ (butanoates) అందురు.

**కాప్రొయిక్ ఆసిడ్(caproic acid)** : $CH_3(CH_2)_4COOH$

కాప్రొయిక్ ఆసిడ్6 కార్బనులను కలిగి వున్న సంతృప్త ఫ్యాటి ఆమ్లము.శాస్త్రీయ నామము హెక్షనొయిక్ అసిడ్ (hexanoic acid).అణు ఫార్ములా $C_6H_{12}O_2$.



జనరల్‌ఫార్ముల: $C_5H_{11}COOH$
అణుభారము:116.158 గ్రాం.మోల్.
సాంద్రత(density):0.920 గ్రాం.లు/సెం.మీ$^3$.
మెల్టింగ్ పాయింట్: -3.4$^0$C,
బాయిలింగ్ పాయింట్:202-203$^0$C.

కాప్రొయిక్ ఆసిడ్ పాలకొవ్వులలో1-3% వరకు లభ్యము.కొబ్బరి నూనె (coconut), మరియు పామ్‌కెర్నల్ నూనెలలో3-10%వరకు వుండును. లాటిన్ (Latin) భాషలో కాప్రిక్(capric)అనుపదము మేకకు(goat)సంబంధించి నది.మేక(goat) పాల వాసన కలిగివుండటం వలనC6-C10 కార్బనులను కలిగిన ఫ్యాటి ఆమ్లములకు కాప్రిక్ అనే పేరు వచ్చినది.C6-C10 ఫ్యాటి ఆమ్లములు మేకపాలకొవ్వులో 15% వరకు వుండును. ఈఫ్యాటి ఆమ్లముయొక్క లవణములను,ఈస్టర్‌లను హెక్షనోయేట్స్ (hexanoates) లేదా కాప్రోయేట్స్ (caproates) అందురు.

## కాప్రిలిక్ ఆసిడ్(caprylic acid)

$CH_3(CH_2)_6COOH$
కాప్రిలిక్ఆసిడ్ 8 కార్బనులను కలిగివుండును .
శాస్త్రీయ నామము:అక్టనోయిక్(octanoic)ఆసిడ్.
అణుఫార్ములా:$C_8H_{16}O_2$,
అణుభారము: 144.21 గ్రాం/మోల్ .
సాంద్రత:0.910 గ్రాం/సెం.మీ3
మెల్టింగ్ పాయింట్:16.7$^0$C;
బాయిలింగ్ పాయింట్: 237$^0$C .
ఈ ఫ్యాటి ఆమ్లము రంగు లేని జిడ్డు (oily) ద్రవము.

క్షీరదాల(mammals)పాలలో3-6% వరకు,మరియు కొబ్బరి,పామ్‌కెర్నల్ ఆయిల్స్ లో3-5% వరకు వుండును.ఈఫ్యాటిఆసిడ్ జిడ్డులావుండటమువలన నీటిలో తక్కువ మోతాదులో కరుగును.కాప్రిలిక్ ఆసిడ్‌ల ఈస్టర్‌లను పరిమళద్రవ్యాల(perfumery) తయారి,మరియు రంగుల(dye) తయారిలో ఉపయోగిస్తారు. కొన్నిరకముల బాక్టీరియా రోగనివారణ మందులలో కూడా ఉపయోగిస్తారు. ఈఫ్యాటి ఆమ్లమును రోగ క్రిములనిరోధకి(disinfectant)గా కూడా ఉపయోగిస్తారు. ఆల్గే(algae) ఫంగస్ (fungus) శిలీంధ్రనాశినిగా కూడా ఉపయోగిస్తారు.

**కాప్రిక్ ఆసిడ్ (capric acid)** : $CH_3(CH_2)_8COOH$

కాప్రిక్ ఆసిడ్ 10 కార్బనులను కలిగి వున్న ఆమ్లము.శాస్త్రీయ నామము డెక నొయిక్(decanoic) ఆసిడ్.అంతేకాదు n-కాప్రిక్ ఆసిడ్,n-డెకనొయిన్ ఆసిడ్,మరియు n-డెసైలిక్ ఆసిడ్(n-decylic) అని కూడా పిలుస్తారు

అణు ఫార్ములా:$C_{10}H_{20}O_2$.

అణుభారము:172.26 గ్రాం,లు /మోల్.

సాంద్రత :0.893 గ్రాం.లు/సెం.మీ$^3$.

మెల్టింగ్ పాయింట్; 31.6$^0$C.

బాయిలింగ్ పాయిం ట్: 269.$^0$C.

నీటిలో కలువదు.ఘాటైన వాసనతో,తెల్లని స్ఫటిక రూపములో వుండును. ఈఫ్యాటి ఆమ్లము కూడా కొబ్బరి,పామ్‌కెర్నల్ నూనెలలో 4-8% వరకు,క్షీరదాలపాలలో 2-4% వరకు వుండును. మిగతా నూనెలలో అంతగా కన్పించదు, కాని ఈమ్(elm) చెట్టు విత్తననూనెలో 40-50% వుండును.కాప్రిక్ ఆసిడ్‌ను పరిమలద్రవ్యాల(perfumes), కందెనల(lubricants),రంగుల (dyes),రబ్బర్,ప్లాస్టిక్,ఔషద(pharmaceuticals) తయారిలో ఉపయోగిస్తారు.

**లారిక్ ఆసిడ్(lauric acid)**: $CH_3(CH_2)_{10}COOH$

లారిక్ ఆసిడ్ 12 కార్బనులను కలిగిగి వున్నది.

లారిక్ ఆమ్లము శాస్త్రీయ నామము డొడెకనొయిక్ ఆసిడ్ (dodecanoic acid).

అణుఫార్ములః $C_{12}H_{24}O_2$.
అణుభారము:200.317.గ్రాం.మోల్
సాంద్రత:0.880 గ్రాం./సెం.మీ$^3$.
మెల్టింగ్ పాయిం ట్: 43.2$^0$C.
బాయిలింగ్ పాయింట్:298.9$^0$C.

బేఆయిల్ (bay oil) వాసన కలిగి,తెల్లని పౌడర్ రూపములో వుండును.చాలా నూనెలలో, కొవ్వులలో కన్పించే మూడు సంతృప్తఫ్యాటి ఆమ్లములలో లారిక్ఆసిడ్ ఒకటి. మిగతా రెండు పామిటిక్,మరియు స్టియరిక్ ఆసిడ్‌లు. లారెల్ కుటుంబానికి చెందిన (lauraceae) విత్తన నూనెలలో విస్తృతముగా ఈఫ్యాటి ఆమ్లము లభించుట వలన లారిక్ఆసిడ్ అనే పేరు స్థిరపడినది. కొన్ని లారెసియె కుటుంబ మొక్కల విత్తననూనెలలో 90%వరకు గుర్తించడం జరిగినది. ఆతరువాత లారిక్ ఆసిడ్ అధికమొత్తములో కొబ్బరి,పామ్‌కెర్నల్ నూనెలలో,మరియు బబస్సు బట్టర్(babassu butter)లో 40-50% వరకు వున్నది.పాలలో కూడా స్వల్పప్రమాణములో(2-8%)లభ్యము. ఆవుపాలలో2.9%, మేకపాలలో3.1%,మరియు మానవ (human) పాలలో6-7%(పాలలోని కొవ్వు శాతంలో)వుండును.లారిక్ఆసిడ్‌ను ప్రత్యేక వాసన,రుచి (flavourings) నిచ్చు పధార్ధములతయారికి,కొకొబట్టర్,మార్గరిన్, సబ్బులు,శాంపోలో విస్తృతంగా వాడెదరు. ప్రత్యేకమైన కందెనలు(lubricants) తయారికి కూడా వాడెదరు .

**మిరిస్టిక్ ఆసిడ్(myristic acid)**:

ఇది 14 కార్బనులను కలిగివున్నది.శాస్త్రీయ నామము టెట్రాడెకనొయిక్ ఆసిడ్ (tetra decanoic acid).
అణుఫార్ములః$C_{14}H_{28}O_2$.
అణు భారము: 228.37.గ్రాం/మోల్
సాంద్రత: 0.8622 గ్రాం.లు/సెం.మీ$^3$.
మెల్టింగ్ పాయింట్: 54.4$^0$C.
బాయిలింగ్ పాయింట్:250.5$^0$C(100mmHg ప్రెషర్ వద్ద).

మిరిస్టిక ఫ్రాగ్రన్స్ (myristica fragrance) అనబడే నట్‌మెగ్ (nutmeg) విత్తన నూనెలో దాదాపు 75% వుండుటంవలన ఈఆమ్లమునకు మిరిస్టిక్ ఆసిడ్ అనే పేరు వచ్చినది. నట్‌మెగ్ నూనెలో మిరిస్టిక్ఆసిడ్ అధికభాగము సింపుల్ ట్రైగ్లిసెరైడ్‌గా (trimyristin) కన్పించును. నట్‌మెగ్ ఇండోనేసియాలోని మొలుక్కస్(moluccus), స్పైస్ ఐలాండ్ (spice island)లో అధికముగా లభిస్తుంది. స్పెర్మ్ తిమింగలము (sperm whale) తలనూనెలో 15% వరకు మిరిస్టిక్ ఆసిడ్ వున్నది. అధికముగా (excess)మిరిస్టిక్ ఆసిడును ఆహారము ద్వారా తీసుకున్నచో ప్లాస్మా కొలెస్ట్రాల్ పెరిగె ప్రమాదము కలదు.సంతృప్త ఫ్యాటిఆమ్లములలో మిరిస్టిక్ ఆసిడ్‌మాత్రమే కణమాంస కృతులలో(cellular proteins) అమైడ్‌లింక్ ఏర్పరచగలదు. పాలకొవ్వులలో 8-12% వరకువుండును.కొబ్బరి, పామ్‌కెర్నల్‌నూనెలలో, బట్టర్‌ఫ్యాట్‌లో కూడా వున్నది. మిగతా నూనెలలో కూడా అల్పప్రమాణములో కన్పిస్తుంది. మిరిస్టిక్ ఆసిడ్ నుండి మిరిస్టేట్(miristate)అను మిరిస్టిక్ ఆసిడ్ ఈస్టర్‌ను తయారు చేయుదురు.

మిరిసిక్ట్ ఆసిడ్ ఈస్టర్ అయిన ఐసొప్రొపైల్ మిరిస్టేట్ (isopropyl miristate) ను సౌందర్య లేపనములు(cosmatics),మందుల తయారిలో ఉపయోగిస్తారు. మిరిస్టిక్ ఆసిడ్‌ను క్షయికరణ(reduction) చర్యకు గురికావించి మిరిస్టిల్ అల్డి హైడ్ (myri styl aldehyde),మిరిస్టిల్ అల్కహాల్ (myristyl alcohol) లను తయారు చేయుదురు.

**పామిటిక్ ఆసిడ్(palmitic acid)**: $CH_3(CH_2)_{14}COOH$

పామిటిక్ఆసిడ్ 16 కార్బనులను కలిగివున్న సంతృప్తఫ్యాటిఆసిడ్.

శాస్త్రీయనామము హెక్స డెకనొయిక్ ఆసిడ్(hexadecanoic acid).

అణుఫార్ములా: $C_{16}H_{32}O_2$. లేదా$CH_3(CH_2)_{14}COOH$

అణుభారము:256.42 గ్రాం./ మోల్.

సాంద్రత: 0.853 గ్రాం./సెం.మీ$^3$,62$^0$C వద్ద.

మెల్టింగ్ పాయింట్: 62.9$^0$C.

బాయిలింగ్ పాయింట్:352$^0$C,(215$^0$C-15mm/Hg వద్ద).

పామిటిక్‌ఆసిడ్ తెల్లని స్ఫటికములు(crystals)గా వుండును. పామ్ ఆయిల్‌లో ఇది 45-50% వుండటం మూలాన ఈ ఆసిడ్‌కు పామిటిక్‌ఆసిడ్ అనే పేరు వచ్చినది. 1840లో మొదటగా ఎడ్మండ్ ఫ్రెమి(edmond fremy) పామిటిక్ ఆసిడ్‌ను పామాయిల్‌లో గుర్తించాడు.అన్ని నూనెలలో ఏంతో కొంతశాతము (5-10%) కన్పించె సంతృప్త ఫ్యాటిఆమ్లము పామిటిక్ ఆసిడ్.కొబ్బరి.పాంకెర్నల్ నూనెలలో,బట్టర్ ఫ్యాట్‌లలో వున్నది.లార్డ్(lard),టాలో( tallow).కొకొ బట్టర్ (cocoa butter)లలో 25-40% వరకు వున్నది. సముద్ర జలజీవుల (marine) కొవ్వులలో కూడా పామిటిక్ ఆసిడ్ వునికిని గుర్తించడము జరిగినది.వేరుశనగ(peanut), సొయాబీన్ (soya bean), మొక్కజొన్న(corn),తవుడు(Rice bran),ప్రత్తిగింజల(cotton seed) నూనెలో 10-20% వరకువున్నది.చినిస్ వెటబుల్ టాలో స్టిల్లింగియ(stilli ngia) లోని ఫ్యాటి ఆసిడ్ల మొత్తములో60-70%పామిటిక్‌ఆసిడ్ కలదు. లిపొజెనెసిస్ (lipogenesis) అనగా ఫ్యాటిఆమ్లముల ఉత్పన్న సమయములో మొదటగా పామిటిక్ ఆసిడ్ ఏర్పడి, దానినుండి పొడవుగొలుసు(long chain) ఫ్యాటీ అమ్లములు మలొనిల్ కొఎంజైమ్ (malonyl-CoA) చర్యవలన ఏర్పడును.జీవొత్పత్తి(biosynthesis)సమయములో అసెటైల్‌కొఎంజైమ్(acetyl-CoA) నుండి ఉత్పన్నమైన మలొనిల్‌కొఎంజైం ఫ్యాటి ఆమ్లముల గొలుసునకు మిధైలెట్($CH_2$)గ్రూపులను జోడించి ఫ్యాటిఆమ్లము గొలుసు పొడవు పెంచును పామిటిక్‌ఆసిడ్‌ను క్షయికరణ(reduction) చర్యనొందించిన సెటైల్ అల్కహాల్(cetyl alchol) ఏర్పడును.పామిటిక్ ఆసిడ్ నుండి తయారు చేసిన పామిటిక్‌ఆసిడ్ లవణములను,ఈస్టర్‌లను పామిటెట్స్( palmitates) అందురు.

**స్టియరిక్ ఆసిడ్(Stearic acid)**: $CH_3(CH_2)_{16}COOH$

స్టియరిక్‌ఆసిడ్ 18 కార్బనులను కలిగి వున్నది.

శాస్త్రీయనామము అక్టడెకనొయిక్(octadecanoic) ఆసిడ్.

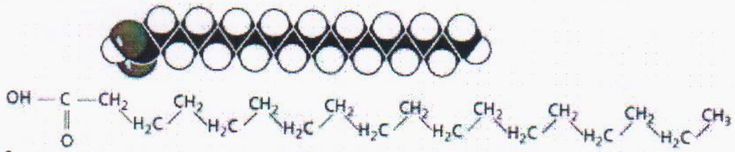
అణుఫార్ములు(molecular formula): $C_{18}H_{36}O_2$,లేదా $CH_3(CH_2)_{16}COOH$.

అణుభారము:284.48 గ్రాం./మోల్$^{-1}$.

సాంద్రత :0.847 గ్రాం./సెం.మీ$^3$ ($70^0C$ వద్ద).

మెల్టింగ్ పాయింట్:$69.6^0C$

బాయిలింగ్ పాయింట్ :$383^0C$



గ్రీకులో స్టియర్అనగా టాలొ(tallow) అనిఅర్ధము.మొదట దీనిని టాలొలో గుర్తించడం వలన స్టియరిక్ఆసిడ్ అనేపేరు వచ్చినది.స్టియరిక్ఆసిడ్ మైనము(wax) లాంటి ఘనరూపంలో వుండును.స్టియరిక్ఆసిడ్ కూడా చాలానూనెలలో పశుకొవ్వులలో కన్పించె ఫ్యాటి ఆమ్లము.శాక(vegetable)నూనెలలో1-5% వరకు లభించును.
కొకొ (cocoa) , షియ(shea) బట్టర్‌లలో28-45% వరకు వుండును. 18 కార్బనులను కలిగిన అసంతృప్త ఫ్యాటి ఆమ్లములను పూర్తిగా హై డ్రొజనెసన్ చేసిన, అవి స్టియరిక్ ఆమ్లముగా మార్పు చెందును.స్టియరిక్ ఆసిడ్ నుకొవొత్తులు(candles), ప్లాస్టికులు, సబ్బులు, సౌందర్య లేపనం (cosmetics)లు, షేవింగ్ క్రీములుతయారిలో ఉపయో గించెదరు.బాణా సంచా(fire works)లో ఉపయోగించు అల్యుమినియం,ఐరన్ లోహా లు ఆక్సీకరణ చెందకుండ,ఎక్కువకాలం వుండుటకై పై పూతగా(surface coating) వాడెదరు.ప్లాస్టర్ కాస్టింగ్‌లో స్టియరిక్ ఆసిడ్‌ను పార్టింగ్ కాంపౌండ్ (parting com pound) గావాడెదరు.ఇంజెక్షన్ మౌల్డింగ్ (injection moulding)లో,సెరమిక్ పౌడరు(ceramic powder)ను ప్రెస్సింగ్ చెయ్యునప్పుడు స్టియరిక్ ఆసిడ్‌ను కందెన (lubricant)గా ఉపయోగిస్తారు.మిఠాయి(candy),చాకొలెట్‌లలో కూడా స్టియరిక్ ఆసిడ్‌ను ఉపయోగిస్తారు.

**అరచిడిక్ ఆసిడ్(Arachidic acid) :**

అరచిడిక్ ఆసిడ్‌లో 20 కార్బనులు కలవు.శాస్త్రీయనామము ఎయ్‌కొసనొయిక్ ఆసిడ్(eicosa noic acid).

అణుఫార్ములా:$C_{20}H_{40}O_2$లేదా $CH_3(CH_2)_{18}COOH$.

అణుభారము:312.52 గ్రాం./మోల్$^{-1}$.

మెల్టింగ్ పాయింట్ :75.4$^{0}$C.

ఫ్యాటి ఆమ్లము అపరాలు(legumes)కు చెందిన నూనెలలో కన్పించును. వేరు శనగ నూనెలో1-3%వరకు వున్నది.తూర్పుప్రాంత దేశాల(oriental) కు చెందిన రాంబుటన్‌టాలొ(rambutan tallow),పులసన్ ఫ్యాట్ (pulasan fat), కుసుమ్ ఆయిల్ (kusumoil),మకస్సర్‌నట్ ఫ్యాట్ (macassar fat)లలో 20-30% వరకు అరచి

డిక్ ఆసిడ్ కలదు.1854 లో గొస్ మాన్ (Gossmann) దీని వునికిని మొద టగా గుర్తించాడు సపిన్డెసెయే(sapindeceae) విత్తన నూనెలో 20% వరకు ఈ ఆసిడ్ కలదు.

**బెహెనిక్ ఆసిడ్(Behenic acid):**

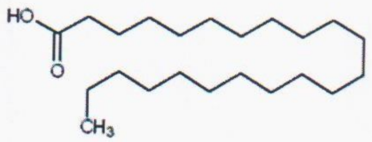
ఇది 22 కార్బనులను కలిగివున్న సంతృప్త ఫ్యాటి ఆమ్లము.శాస్త్రీయ నామము: డొకొసనొయిక్ ఆసిడ్ (docosanoic acid).

మోలిక్యులర్ ఫార్ములా: $C_{22}H_{44}O_2$ లేదా $CH_3(CH_2)_{20}COOH$.

అణుభారం(molecular mass) :340.58 గ్రాం.మోల్$^{-1}$.

మెల్టింగ్ పాయింట్:$80^0C$.

బాయిలింగ్ పాయింట్: $306^0C$




తెల్లగాలేదాక్రీమ్‌రంగులోవుండి స్పటికరూపము(crystal)లో కాని చూర్ణము( powder) రూపములోకాని వుండును.బెహెనిక్ఆసిడ్‌ను బెన్ లేదా బెహెన్ ట్రీ ఆయిల్ (moringo oieifera)లో మొదటగా గుర్తించడమువలన ఈ పేరు వచ్చినది.వేరు శనగ, ఆవాల (mustard)నూనెలో1-2% వరకు వుండును.బెహెనిక్ ఆసిడ్‌ను హెయిర్ కండిషనర్‌లలో ఉపయోగిస్తారు.ఆహారముగా తీసుకున్నప్పుడు,కొలెస్ట్రాల్‌ను పెంచె గుణము కలదు.కాని జీర్ణవ్యవస్తలో అంతత్వరగా శోషింపబడదు.బెహెనిక్ ఆసిడ్‌ను క్షయికరించిన బెహెనిల్ అల్కహాల్(bebenyl alcohol) ఏర్పడును.

**లిగ్నొసెరిక్ ఆసిడ్(Lignoceric acid):**

24 కార్బనులను కలిగివున్న సంతృప్త ఫ్యాటిఆమ్లము.శాస్త్రీయనామము టెట్రాకొసనొయిక్ ఆసిడ్ (tetradecosanoic acid)

మోలెక్యులర్ ఫార్ములా $C_{24}H_{48}O_2$ లేదా $CH_3(CH_2)_{22}COOH$.

మొలార్ భారము:368.63 గ్రాం, /మోల్.

మెల్టింగ్ పాయింట్:$84.2^0C$

.వేరుశనగ నూనెలో 1% వరకు వున్నది. లెగుమనస్ విత్తననూనె"Adenanthera pavonina" లో 20% శాతము వరకు కలదు.మిగతా నూనెలలో అంతగా కన్పించదు.తవుడునూనె వ్యాక్స్ (Rice branoil wax)లో 30% వరకు వున్నది. అలాగే కార్నుబ వాక్స్ (carnuaba wax)లో 30% వరకు వున్నది.24 కార్బనులకన్న ఎక్కువ కార్బనులుగల ఫ్యాటిఆమ్లములు సహజముగా లభించే గ్లిసెరైడ్లలో వున్నప్పటికి,అవి జాడలు (traces) రూపములో గాని లేదా అత్యల్ప పరిమాణములోకాని వున్నాయి

## అసంతృప్త ఫ్యాటి ఆమ్లములు(Un satutated fatty acids)

అసంతృప్త ఫ్యాటిఆమ్లముల ఎంపిరికల్ పార్ములా $C_nH_{2n-2x}O_2$(x=ద్విబంధాల నంబరు).నూనెలలో సహజముగా లభించే అసంతృప్త ఫ్యాటిఆమ్లములు చాలా వరకు సరిసంఖ్య(even number)కలిగి హైడ్రోకార్బను గొలుసు(chain)లో కొమ్మలు(branches) లేకుండగా వుండును.నూనెలలో వుండే అసంతృప్త ఫ్యాటిఆసిడ్‌లు ఎక్కువగా సిస్(cis) ఐసొమర్ కలిగినవి అయినప్పటికి,అంత స్థిరముగావుండవు.నూనెలలో అధికశాతములో 18 కార్బనులను కలిగిన అసంతృప్త ఫ్యాటి ఆమ్లము (ఒలిక్, లినొ లెక్, లినొ లెనిక్ఆసిడ్‌లు)లే ఎక్కువగా కన్పిస్తాయి.14-16 కార్బనులు కలిగిన అసంతృప్త ఫ్యాటిఆమ్లములు 1-5% లోపుగా సాదారణముగా వుంటాయి.బేసి(odd) సంఖ్య కార్బనులనుకలిగిన ఫ్యాటిఆమ్లములను సహజనూనెలలో గుర్తించినప్పటికి, అవి తక్కువ పరిమాణములో కన్పిస్తాయి.నూనెలలో సామాన్యముగా1-3 ద్విబంధాలు వున్న ఫ్యాటి ఆమ్లములు ఎక్కువగా కన్పిస్తాయి.4-7 ద్విబంధాలు కలిగి, 20-24 కార్బనులు గల అసంతృప్త ఫ్యాటి ఆమ్లములు సముద్ర జలజీవుల(marine) కొవ్వులలో కన్పిస్తాయి. కొమ్మలు (Branches) కలిగిన,బేసిసంఖ్య(odd number)లో కార్బనులను కలిగిన ఫ్యాటి ఆసిడ్‌లను బాక్టిరియా(Bacteria), స్పాంజీకలు(sponges)లలో గుర్తించడము జరిగినది

### ఏక ద్విబంధ అసంతృప్త ఫ్యాటి ఆమ్లములు (mono unsaturated fatty acids):

ఏకద్విబంధము గల ఫ్యాటిఆమ్లముతో సమానముగా కార్బనులను కలిగిన సంతృప్త ఫ్యాటి ఆమ్లముకన్న,అసంతృప్తఫ్యాటి ఆమ్లములో 2 హైడ్రోజను కార్బనులుతక్కువగా

వుండును.ఎంపిరికల్ పార్ముల: $C_nH_{2n-2}O_2$ అయితే క్రొటొ నిక్ ఆసిడ్ $CH_3CH=CH\ CO_2$ యిందుకు మినహాయింపు.ఏక అసంతృప్త ఆసిడ్‌లు సాధారణ ముగా 10 అంతకు మించి కార్బనులుగల ఫ్యాటీఅమ్లములలో ఏర్పడును.ఒకద్విబంధ మున్న ఫ్యాటిఆమ్లములలో ఒలిక్ఆసిడ్,ఆతరువాత పామిటొలిక్ ఆసిడ్ గ్లిసెరైడ్‌లలో అధికంగా కన్పించును.ఈ రెండు ఫ్యాటిఆమ్లములు కూడా 9 వకార్బను వద్ద ద్విబంధ ముకలిగి సిస్ ఐసోమర్ అమరికలో లభించును.4,5,6,11,13,17 కార్బనులవద్ద ద్వి బంధమువున్న ఫ్యాటిఆసిడ్‌లను కూడా నూనెలలో గుర్తించారు, కానిఇవి తక్కువ ప్ర మాణములో లభించును.

### ఏక ద్విబంధం వున్న అసంతృప్త ఫ్యాటి ఆమ్లములు

| FORMULA | COMMON NAME | SYSTEMATIC NAME | MELTING POINT $^0$C |
|---|---|---|---|
| $C_{10}H_{18}O_2$ | Obtusilic | 4-Decenoic | |
| $C_{10}H_{18}O_2$ | Caproleic | 9-Decenoic | |
| $C_{12}H_{22}O_2$ | Linderic | 4-Dodecenoic | 1.3 |
| C12H22$O_2$ | Lauroleic | 9- Dodecenoic | |
| $C_{14}H_{26}O_2$ | Tsuzuic | 4-Tetradecenoic | 18.5 |
| $C_{14}H_{26}O_2$ | Physteric | 5- Tetradecenoic | |
| $C_{14}H_{26}O_2$ | myristoleic | 9- Tetradecenoic | |
| $C_{16}H_{30}O_2$ | Pamitoleic | 9-Hexadecenoic | |
| $C_{18}H_{34}O_2$ | Petrosteric | 6-Octadecenoic | 30 |
| $C_{18}H_{34}O_2$ | Oleic | 9- Octadecenoic | 14 |
| $C_{18}H_{34}O_2$ | Vaccenic | 11-trans Octadecenoic | 44 |
| $C_{20}H_{38}O_2$ | Gadoelic | 9-Eicosenoic | |
| $C_{20}H_{38}O_2$ | | 11- Eicosenoic | |
| $C_{22}H_{42}O_2$ | Cetaleic | 11-Docosenoic | |
| $C_{22}H_{42}O_2$ | Erucic | 13- Docosenoic | 33.5 |
| $C_{24}H_{46}O_2$ | selacholeic | 15-tetracosenoic | |
| $C_{26}H_{50}O_2$ | Xmenic | 17-Hexacosenoic | |
| $C_{30}H_{58}O_2$ | Lumequeic | 21-triacontenoic | |

**కాప్రొలిక్ ఆసిడ్(caproleic acid): $H_2C=CH(CH_2)_7COOH$**

10 కార్బనులువుండి,9వ కార్బను వద్ద ద్విబంధముగల కాప్రొలిక్ఆసిడ్ యొక్క శాస్త్రీ యనామము9-డెసెనొయిక్ఆసిడ్(9-Decenoic acid).ఇదిజంతు (animal) పాల కొవ్వులలో1% కన్నతక్కువగా కన్పించును.ఆలాగే సెర్మ్ తిమింగలము తలనూనెలో స్వల్ప ప్రమాణములో గుర్తించడం జరిగినది.కాప్రొలిక్ ఆసిడ్ ఐసోమర్ ఒబ్టుసిలిక్ (4-Decenoic) ఆసిడ్‌ను కొన్నివిత్తననూనెలలో గుర్తించడము జరిగినది.

**లారొలిక్ ఆసిడ్(Lauroleic acid)**: $CH_3(CH_2)\mathbf{CH{=}CH}(CH_2)_7COOH$

12 కార్బనులను కలిగి,9 వ కార్బనువద్ద ద్విబంధమువున్న లారొలిక్ ఆసిడ్ యొక్క శాస్త్రీయనామము 9-డొడెసెనొయిక్ఆసిడ్ (9-Dodecenoic acid)ఇది వెన్నకొవ్వు లో(butter fat)తక్కువ పరిమాణములో కలదు.దీని ఐసొమర్ లిండెరిక్ ఆసిడ్(4-dodecenoic)ను లిండెరఒబ్ సిటబఫ్యాట్లో గుర్తించారు.

**మిరిస్టొలిక్ ఆసిడ్(myristoleic acid)**

$CH_3(CH_2)_3\mathbf{CH{=}CH}(CH_2)_7COOH$

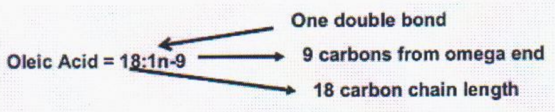
14 కార్బనులకలిగి,9వ కార్బనువద్ద ద్విబంధము గలమిరిస్టొలిక్ఆసిడ్ శాస్త్రీయ నామము 9-టెట్రాడెసెనొయిక్ ఆసిడ్(9-tetra decenoic acid). ఈఆసిడ్ను సముద్రజల జీవులకొవ్వుల్లో,మరియు వెన్నలో 1% వరకు వున్నట్లుగా గుర్తించారు. 4,5 కార్బనులవద్ద ద్విబంధంగల ఆసిడ్లను కూడా కొన్ని ఫ్యాట్స్‌లో గుర్తించారు.

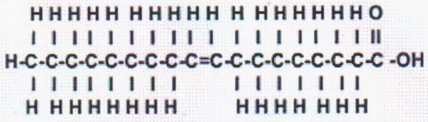
**పామిటొలిక్ ఆసిడ్(pamitoleic acid)**:

$\mathbf{CH_3(CH_2)_5CH{=}CH(CH_2)_7COOH}$

16 కార్బనులను కలిగి వుండి,9వ కార్బనువద్ద ద్విబంధము వున్నఈ ఆసిడ్ శాస్త్రీయనామము 9-హెక్సడెసెనొయిక్ ఆసిడ్(9-Hexadecenoic acid).ఇది పత్తిగింజ లనూనె(cotton seedoil),వేరుశనగ,(pea nut),సొయాబీన్(soyabean),పామ్ (palm),ఒలివ్(olive)మరియు పొగాకు విత్తన tobba co seed oil) నూనెలలో 1% వరకు వున్నది.పశుపాలకొవ్వు (animal milk fat)లలో 2-4% వరకు వున్నది. ఎద్దు(beef), గుర్రం (horse) మాంసకొవ్వు లలో,పక్షులు(birds), సరీసృపాలు (reptiles), ఉభయచరాల (amphbia)ఫ్యాట్స్‌లలో 6-15% వరకు పామిటొలిక్ ఆసిడ్ను గుర్తించారు.చేపల (fishes),తిమింగలము (whales)ల ఫ్యాట్స్‌లలో 10-20%వరకు ఈఆసిడ్ కలదు.అల్గే(algae),బాక్టిరియ(Bacteria),ఈస్ట్ (yeast), క్రిప్టొగమస్ స్పొర్స్ (cryptogamous spores) లలో కూడా ఈఆసిడ్ వునికిని గుర్తించారు.

**ఒలిక్ ఆసిడ్(oleic acid)**: $\mathbf{CH_3(CH_2)_7CH{=}CH(CH_2)_7COOH}$



అన్ని శాకనూనెలలో(vegetable oils),జంతుకొవ్వులలో(animal fats) తప్పని సరిగా లభించే అసంతృప్త ఫ్యాటిఆమ్లము ఒలిక్ఆసిడ్.18 కార్బనులను కలిగివుండి, 9వకార్బనువద్ద సిస్(cis)అమరికతో ద్విబంధముకలిగివున్నది.

ఒలిక్ ఆసిడ్ శాస్త్రీయ నామము సిస్,9-అక్టడెసెనొయిక్ఆసిడ్ (cis,9-octade cenoic acid).

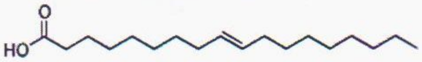
అణుఫార్ముల(molecular):$C_{18}H_{34}O_2$.

అణుభారము: 282.4614 గ్రాం./మోల్.

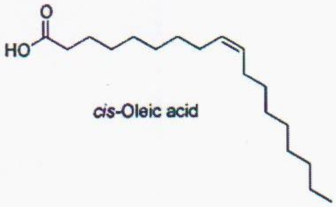
సాంద్రత(Density):0.895 గ్రాం/సెం.మీ$^3$.

మెల్టింగ్ పాయింట్:13-14$^0$C.

బాయిలింగ్ పాయింట్: 360$^0$C.



*trans*-Oleic acid



*cis*-Oleic acid

ఒలిక్ ఆసిడ్ గోధుమపసుపు రంగుకలిగి,ద్రవరూపములో వుండును.ఒలివ్ (olive) ఆయిల్‌లో మొదటగా అధికశాతములో గుర్తించడము వలన ఒలిక్ ఆసిడ్ అనే పేరు వచ్చింది.ఒలిక్ఆసిడ్ ఒలివ్(olive) నూనెలో 80% వరకు వున్నది.

హొగాకువిత్తన(tobbacco) నూనెలో85%,వేరుశనగనూనెలో50-60% వరకు వున్న ది.    పెకన్(pecan)నూనెలో కూడా59-65%వరకు ఒలిక్ఆసిడ్ కలదు. నువ్వుల

(sesame)నూనెలో30-40%,పొద్దుతిరుగుడు (sunflower) నూనెలో14-35%, సోయాబీన్‌లో19-30%, కుసుమ(safflower)లో40% అవిసె (linseed) నూనెలో 20-22%వరకు వున్నది.గసగసాలు(poppy seed) నూనెలో14% వరకు వున్నది. లార్డ్‌కొవ్వులో44-47%,కోడి(chicken),టర్కీ(tur key)కొవ్వులలో35-45% వరకు వున్నది.6వ కార్బనువద్ద ద్విబంధమువున్న ఒలిక్‌ఆసిడ్ ఐసోమర్ పెట్రొసెలినిక్ ఆసిడ్ (cis 6-octadecenoicacid) ను అంబెల్లిఫెరె (umbelliferae) కుటుంబ మొక్కల విత్తననూనెలో గుర్తించారు. అలాగే 11వ కార్బను వద్దట్రాన్స్ ద్విబంధంవున్న వాస్సెనిక్(vaccenic) ఆసిడ్ (trans11-octadecenoic acid) నుబీఫ్, మటన్ టాలో లో 10%వరకు వుండటం గుర్తించారు. ఒలిక్ ఆసిడ్ మరో ఐసోమర్ ట్రాన్స్, 9-అక్టెసెనొయిక్ ఆసిడ్‌ను కూడా జంతు కొవ్వులలో స్వల్ప ప్రమాణములో గుర్తించారు.

**గొడొలిక్ ఆసిడ్(godoleic acid)** :

20 కార్బనులను కలిగివున్న ఏకబంధ అసంతృప్త ఫ్యాటిఆమ్లము. దీనిశాస్త్రీయనామము 9-ఎయికొసెనొయిక్ ఆసిడ్ (9-eicocenoic acid). ఇది సముద్రజల చర (marine)నూనెలలో10% కన్న తక్కువశాతములో గుర్తించడము జరిగినది. 11వ కార్బనువద్ద ద్విబంధంవున్న11-ఎయికొసెనొయిక్ ఆసిడు(11-eico senoic) జొజబ ఫ్యాట్(jojaba)లో 65% వరకు,ఆవాల(mustard)లో1-14% వరకు గుర్తించారు.

**ఎరుసి క్ ఆసిడ్(erucic acid)**: ఇది 22 కార్బనులను కలిగివున్న అసంతృప్త ఫ్యాట ఆమ్లము. శాస్త్రీయనామము 13-డెకొసెనొయిక్ ఆసిడ్ (decosenoic).ఈ ఫ్యాటి ఆమ్లము13 వకార్బనువద్ద ద్విబంధము కలిగివున్నది. ఈఫ్యాటి ఆసిడ్ "క్రసిఫెరె" (crucif erae),ట్రొపొలెసెయె(tropolace ae) కుటుంబంకు చెందిన ఆవాలు (rape/ mustard),"వాల్ ఫ్లవర్ సీడ్" నూనెలల్35-45%వరకు లభ్యము.

ప్రస్తుతము యిరిసిక్‌ఆసిడ్‌లేని(zero erucic acid)ఆవాలనూనెను ఉత్పత్తి చెయ్యుచున్నారు.నస్టుర్ టిమ్(nasturtium)విత్తననూనెలో 80%వరకు వున్నది.11వ కార్బను వద్ద ద్విబంధమువున్న సెటొలిక్ (cetoleic) ఆసిడ్ వునికిని సముద్ర జీవులలో తక్కువ ప్రమాణములో గుర్తించారు.

**బహు బంధ అసంతృప్త ఫ్యాటి ఆమ్లములు**

## (poly un saturated fatty acids)

| Formula | Common name | Systematic name | Melting point $^0C$ |
|---|---|---|---|
| $C_{18}H_{32}O_2$ | Linoleic | cis,cis,9,12-octadecadienoic | -5 |
| $C_{18}H_{30}O_2$ | Linolenic | cis,cis,cis,9,12,15-octadecatrienoic | -11 |
| $C_{18}H_{30}O_2$ | α-eleostearic | Cis,trans,trans,9,11,13octadecatrienoic | -49 |
| $C_{18}H_{30}O_2$ | β- eleostearic | trans,trans,trans,9,11,13-octadecatrienoic | 70 |
| $C_{18}H_{28}O_2$ | Parinaric | 9,11,13,15octa tetraenoic | 86 |
| $C_{20}H_{32}O_2$ | Arachidonic | 5,8,11,14-Eicosa tetroenoic | -50 |
| $C_{22}H_{34}O_2$ | clupandonoc | 4,8,12,15,19-docosapentaenoic | |

ఒకటికన్న ఏక్కువ ద్విబంధాలను కలిగివున్న అసంతృప్త ఫ్యాటిఆమ్లములను బహు బంధఫ్యాటి ఆమ్లములు అందురు.2,3 ద్విబంధాలు కలిగివున్న అసంతృప్త ఆసిడ్‌లు పలునూనెలు,ఫ్యాట్స్‌లలోవిస్తృతంగావున్నాయి.ఫ్యాటి ఆమ్లములో 18 కార్బనులు కలిగి వుండి,రెండుబంధాలున్నలినొలిక్,మరియుమూడు బంధాలున్న లినొలెనిక్ ఆసిడ్‌లు చాలానూనెలలో విస్తృతముగా,ఆధిక ప్రమాణములో లభ్యము.ఇవిరెండు కూడా సిస్ ఐసొమర్ సౌష్టవములో నూనెలలో లభ్యము.20,మరియు22 కార్బనులను కలిగివుండి 4, మరియు 5ద్వి బంధాలు వున్న ఫ్యాటిఆమ్లములు సముద్ర జలజీవులనూనెలలో గుర్తించడము జరిగినది18 కన్న తక్కువ కార్బనులనుకలిగి బహు బంధాలు వున్న ఫ్యాటి ఆమ్లములు శాకనూనెలలో(vetable oils)కన్పించవు. కాని14మరియు16 కార్బనులనుకలిగిన బహుబంధ ఫ్యాటిఆసిడ్‌లను సముద్ర జలజీవులనూనెలలో గుర్తించారు.

**లినొలిక్ ఆసిడ్(Linoleic acid):**

లినొలిక్ఆసిడ్18 కార్బనులనుకలిగి,కార్బోక్షిల్ గ్రూపునుండి 9,మరియు12వ కార్బనుల వద్దద్విబంధాలను కలిగి వుండును.శాస్త్రీయనామము సిస్,సిస్9-12 అక్టడెక డైయినొయిక్(cis,cis9-12 octadecadeinoic)ఆసిడ్. 18 కార్బనులు కలిగిన సంతృప్తఫ్యాటిఆమ్లము స్టీయరిక్ఆసిడ్ కన్న4 హైడ్రొజను పరమాణువులను తక్కువగా కలిగి వుండును.

దీని ఎంపిరికల్ ఫార్ములా(Emperical formula) :$C_nH_{n-4}O_2$.

మోలెకులర్ ఫార్ములా:$C_{18}H_{32}O_2$.

అణుభారము: 280.45 గ్రాం./మోల్.

సాంద్రత:0.9 గ్రాం./సెం.మీ$_3$.

మెల్టింగ్ పాయింట్:-5$^0$C.
బాయిలింగ్ పాయింట్:365$^0$C.
వెపర్ ప్రెష్సర్(vapor pressure):16 torr 229$^0$C వద్ద.

$$\overset{Z}{\phantom{x}}\quad CH_3(CH_2)_4CH{=}CHCH_2CH{=}CH(CH_2)_7COOH$$

linoleic acid, 18:2 (9*Z*, 12*Z*), 18:2 (*n*-6)
*cis*-9, *cis*-12-octadecadienoic acid

దీనిని ఒమెగా6 ఆసిడ్ అనికూడా అంటారు. ఫ్యాటిఆమ్లము గొలుసులోని చివరి మెథైల్($CH_3$)గ్రూపులోని కార్బనును ఒమెగా(ω)కార్బనుఅందురు. ఒమెగా కార్బను తరువాత 6 వకార్బనువద్ద మొదటిద్విబంధముకలిగి వుండటంవలన దీనిని ఒమెగా6 ఫ్యాటిఆమ్లము అందురు. లినొలిక్ఆసిడ్ అవశ్యకఫ్యాటిఆమ్లము(essential fatty acid)లలోఒకటి.లిన్‌సీడ్(linseed) ఆయిల్‌లో మొదటగా గుర్తించడ వుండటం వల న దీనికి లినొలిక్ఆసిడ్ అనుపేరు వచ్చినది. లినొలిక్ ఆసిడ్ కుసుమ(safflower) నూనెలో 75%, ద్రాక్షవిత్తన(grape seed )నూనెలో73%, గసగసాలు(poppy seed) నూనెలో 70% , పొద్దుతిరుగుడు (sun flower) నూనెలో 68%, గోగు (hemp)లో 60%,మొక్కజొన్న(corn) నూనెలో 59%,కాటన్‌సీడ్ నూనెలో 55%, సోయాబీన్ లో51%,వాల్ నట్(walnut) నూనెలో51%,నువ్వు(sesame) నూనె లో45%,తవుడు నూనె లో 35%,వేరుశనగలో 32%,పామాయిల్,లార్డ్,ఒలివ్ నూనె లలో 10% వరకు వున్నది.కొబ్బరి,కొకొబట్టర్,బట్టర్‌లలో2-3% వరకు ఈఆసిడ్ వున్నది.మనఆహారములో లినొలిక్ ఆసిడ్ మరియు ఒమెగా6 ఫ్యాటిఆమ్లములు లోపిం చిన వెంట్రుకలు పొడిబారిపోవడం(dry hair),రాలిపోవడం(hair loss), మరియు గాయాలు(wounds)త్వరగా మానకపోవడం జరుగును.జీవక్రియ(metabolism) లో లినొలిక్ఆసిడ్,గామా లినొలెనిక్ఆసిడ్(GLA)గాను, తరువాత డైహొమోగామ్మ లినొలెనిక్ ఆసిడ్‌గాను(DGLA) మార్పు చెందును.DGLA నుండి అరచిడొనిక్ ఆసిడ్ (arachidonic acid) ఏర్పడును.అరచిడొనిక్ ఆసిడ్ (AA)నుండి ఎయికొసనొయి డ్స్(eico sanoids)అనే పారక్రిన్ హార్మోన్స్ (paracrine hormones) ఉత్పన్నమ గును.లినొలిక్ ఆసిడ్‌ను సబ్బులు,ఎమల్సిఫియర్ (emusifiers)లు,క్విక్ డ్రైయింగ్ ఆయిల్స్ (quick dryingoils) తయారిలో ఉపయోగిస్తారు.లినొలిక్ ఆసిడ్‌ను సౌం

దర్య ఉత్పత్తులలో (beaty products) విరివిగా వాడుచున్నారు. సహజ నూనెల్లో (natural oils)లినొలిక్ఆసిడ్ ట్రాన్స్ ఐసొమర్లను అంతగా గుర్తించలేదు.చిలొప్సిస్ లినెఅరిస్ (chilopis linearis)విత్తననూనెలో 9%వరకు ట్రాన్స్,ట్రాన్స్ 9-12-అక్ట డెకడెనొయిక్(Trans,trans,9-12-octadecadenoic)ను కనుగొనడం జరిగినది

**లినొలెనిక్ ఆసిడ్(Linolenic acid).** $CH_3CH_2(CH{=}CHCH_2)_3(CH_2)_6COOH$

ఇది 18 కార్బనులను కలిగి,మూడుద్విబంధాలువున్న అసంతృప్తఆమ్లము.దీనిని అల్ఫా -లినొలెనిక్ ఆసిడ్అని కూడా అందురు.దీని శాస్త్రీయనామము సిస్, సిస్,సిస్,-9,12, 15 ఒక్టా డెకట్రైనొయిక్ఆసిడ్(cis,cis,cis,-9,12,15 octa deca trienoic acid) .

అణుఫార్ములా:$C_{18}H_{30}O_2$.

అణుభారము:278.43 గ్రాం/మోల్.

మెల్టింగ్ పాయిం ట్:-11$^0$C.

Alpha-Linolenic Acid (omega-3)

ఈ ఫ్యాటిఆసిడ్ కూడా అవాలనూనెలో వున్నప్పటికి,కొద్దినూనెలలో మాత్రమే అధిక శాతములో వుండును.అవిసె(linseed)నూనెలో 45-50%,పెరిల్ల (perilla)నూనెలో 65% వరకు వుండును.జంతుకొవ్వునిల్వ(animal fat depot)లలో 1.0% వరకు వున్నది.అయితే గుర్రముకొవ్వులో 15% వరకు వున్నది.చియ(chia)లో64%, కివి ఫ్రూట్ సీడ్(kiwi fruit seed) నూనెలో 62%, లింగన్ బెర్రి (lingonberry)లో 49%,సీబెర్రి(seaberry)లో 32%, హేంప్ (hemp) లో20%, రేప్ సీడ్(rape seed)లో10%,సొయాలో8%వరకు ఈ ఫ్యాటి ఆమ్లమును గుర్తించారు. తక్కువ మొత్తంలో సముద్ర జీవకొవ్వులలో తక్కువ ప్రమాణములో గుర్తించారు. దీనిని ఒమె గా-3 ఆసిడ్అని అందురు.ఈఫ్యాటిఆసిడ్ మన అహరములో తప్పనిసరిగా వుండవ లసిన "అవశ్యక"(essential)ఫ్యాటిఆమ్లములలో ప్రధానమైనది.మానవదేహ జీవ వ్యవ స్థకు బహుబంధములు న్న ఫ్యాటి అమ్లములను ఉత్పత్తి చేసుకునేశక్తిలేదు. కొంతమేరకు సంతృప్త ఫ్యాటిఆమ్లములను,10 వరకు కార్బనులను కలిగిన ఏకబంధ ఆసిడ్లను ఉత్పత్తి చేసుకోగలదు.అందుచే ఒమేగా-3, మరియు6 ఫ్యాటి ఆమ్లముల ను కలిగిన పధార్థములను ఆహరముతో పాటు స్వీకరించవలెను. ఎయికొసు పెంట

ఇనొయిక్ ఆసి డ్ (eicosapentaenoic acid orEPA) మరియు డొకొసపెంట ఇనొయిక్ ఆసిడ్(decosapentaenoic acid or DHA)లు చేపనూనె (fish oil) లలో లభిస్తాయి.ఇవి దేహ జీవచర్య (metabolism)లో ఏంతో ప్రధానమైనవి. అల్ఫా లినొలెనిక్ఆసిడ్నుండి ఈరెండు ఫ్యాటిఆమ్లములను ఉత్పత్తి చేసుకో గలుగుతుంది. అల్ఫా లినొలెనిక్ ఆసిడ్‌ను తగు పరిమాణములో తీసుకొవడము వలన హృదయ వ్యాధిని నిరోధించవచ్చునని పరిశోధనలో తెలిందింది.అయితే ఇది లినొలెనిక్ ఆసిడ్ వలనన లేక లినొలెనిక్ఆసిడ్ నుండి ఉత్పత్తి చెయ్యబడే EPA,DHAలు కారణమా అనేది ఇంకానిర్ధారణ కాలేదు. రోజు 2-3 గ్రాముల అల్ఫా లినొలెనిక్ ఆసిడ్ తీసు కొవడం వలన గొండెపోటు(coronary heart desease)ను కొంతమేర తగ్గించ వచ్చునని కొన్నిపరిశోధనలలో తెలినది.

## ఎలెయు స్టెయరిక్ఆసిడ్ (eleastearic acid):

ఈ ఫ్యాటిఅమ్లము శాస్త్రీయ నామము 9,11,13-అక్టడెక ట్రైయినొయిక్ఆసిడ్ (9,11,13-octa decatrienoic acid).ఇది లినొలెనిక్ ఆసిడ్‌యొక్క కంజుగెటెడ్ (conjugated)బంధాలున్నఐసోమర్.సాధారణముగా బహుబంధాలున్న అసంతృప్త ఆమ్లాలలో ద్విబంధములమధ్య 3 కార్బనులఎడము వుండును. అంత కన్న తక్కువ కార్బనులు ద్విబంధాల మధ్య వున్నచో అట్టివాటిని కన్జుగెటెడ్ ఆసిడ్‌లందురు. ఎలియో స్టియరిక్ ఆసిడ్‌లో ద్వి బంధాలు 9, 11,13 కార్బనుల వద్ద(బంధాలమధ్య రెండుకార్బనులుమాత్రమే వున్నాయి) ఏర్పడివుండటమువలన ఇది కన్జుగెటెడ్ ఆసిడ్. ఇదిటంగ్ (tung),లేదా చీనావుడ్ ఆయిల్‌లో 85%వరకు వున్నది.అలాగే రోజెసెయె (rosac ae),యుపర్బి అసియె(euphor biaceae),కుకుర్ బిటసియె (cucurbi taceae)కుటుంబ మొక్కల విత్తననూనెలలోకూడా ఈఆసిడ్ వునికి గుర్తించారు.ఈ ఫ్యాటిఆసిడ్ కన్జుగెటెడ్ బంధాలు కలిగివున్నందున త్వరగా పాలిమెరైజెసన్ (polym erriza tion) చెందును.నూనెలలో సహజముగా అల్ఫాఐసోమర్ వుండి దాని మెల్టింగ్ పాయింట్ 49$^{0}$C వుండును.ఇదికాంతి(light),ఉష్ణోగ్రతకు గురైనప్పుడు, బిటా ఐసొమర్‌గా మారును.దాని మెల్టింగ్ పాయింట్ 71$^{0}$C.అల్ఫాఐసోమర్ సిస్-9, ట్రాన్స్-11, 13 రూపములో వుండగా,బిటా ఐసొమర్ ట్రాన్స్,ట్రాన్స్,ట్రాన్స్-9,11,13 రూపములో వుండును.ఇంకా రెండు,మూడు ద్విబంధాలు వున్నఅనేక ఫ్యాటి ఆమ్లములు నూనెలందు వున్నను,అర్ధికముగా ప్రాధాన్యము లేనివి.

**నాలుగు అంతకు ఎక్కువ బంధాలువున్న ఫ్యాటీఅమ్లములు**
**(acids with four or moredouble bonds).**

నాలుగు బంధాలు వున్న అసంతృప్త ఫ్యాటిఆసిడ్‌లో,సంతృప్తఆసిడ్‌కన్న8 హైడ్రొజన్ పరమాణువులు తక్కువగా వుండును. వీటి ఎంపిరికల్ ఫార్ములు:$C_nH_{2n-8}O_2$. పరినరియమ్(parinarium) యొక్క నూనెలోని పరినరిక్ (pari naric) ఆసిడ్ 4ద్విబంధాలు కలిగి వున్నది.దీని శాస్త్రీయనామము 9,11,13,15 అక్టడెకటె ట్రా ఇనొయిక్(octadecatetraenoic) ఆసిడ్.ఆయితే యిదికన్జుగెటెడ్ బంధాలను కలి గి వున్న ఆసిడ్.అరచిడిక్ఆసిడ్ యొక్క 4 బంధాలున్న అసంతృప్త ఆసిడ్. అరచిడిని క్(5,8,11,14-eicosa tetr ae noic)ఆసిడ్ జంతు ఫ్యాట్స్ లో, మరియువెన్న కొవ్వులో,లార్డ్,టాలోలలో,రక్తములోని ఫాస్ఫొటైడ్స్‌లోను,లివర్,మరియు మెదడులోను వున్నది(1%).ఈఫ్యాటిఆసిడ్ నాన్‌కన్జుగెటె డ్ఆసిడ్(n-3) హెర్రింగ్ (herring) నూనెలోని పొలియిన్(polyene) ఆసిడ్ నాలుగు నాన్ కన్జుగెటెడ్ బంధాలున్నఆసిడ్. దీనిశాస్త్రీయ నామము 6,9,12,15-అక్టడెక టెట్రాయినొయిక్ (6,9, 12,15-octa decatetraenoic) ఆసిడ్.అలాగే జపనిస్ సరడిన్ నూనెలోని మొరొక్టిక్ (moroc tic) ఆసిడ్‌కూడా 4బంధాలున్న (4,8,12,15 octadecatetraenoic) ఆసిడ్‌ను కలిగి వున్నది.అంతేకాక 20 కార్బనులను కలిగి 4మరియు 5బంధాలున్న ఫ్యాటిఆసిడ్ (eicosatetra noic&eicosapentaenoic) కూడా సరడిన్‌నూనెలో గుర్తించారు. కొడ్ లివర్ ఆయిల్ (cod liver oil) లో 20 కార్బనులు, 5 బంధాలున్న5,8,11, 14,17-eicosa pentaenoic acidను గుర్తించడం జరిగినది.ఇవి "essential" ఫ్యాటిఆసిడ్స్.అన్నిసముద్రజీవుల ఫ్యాట్స్‌లో 22 కార్బనులుండి, 5బంధాలువున్న క్లుప నెడొనిక్(clupanedonic) ఆసిడ్ (4,8,12,15,19-decosa pentaenoic)ను గుర్తించారు.అలాగే 6 బంధాలున్న "docosa hexa noic"ఆసిడ్‌ను సరడిన్ ఆయి ల్,కొడ్‌లివర్ఆయిల్,మరియు హెర్రింగ్ ఆయిల్స్‌లో గుర్తించారు.24-28 కార్బనులుం డి,బహుబంధాలున్న ఫ్యాటిఆమ్లములు ఇంకను కలవు. స్థలాభావము వలన వాటిని ఇక్కడ వివరించడము లేదు.అసాధారణ సౌష్టవముగల ఫ్యాటిఆసిడ్లు.సాధారణ ఫ్యాటి ఆసిడ్లకన్న భిన్నమైనఅణుసౌష్టవము,కొమ్మలు(branches),వలయాలు(rings) కలి గిన పలుఫ్యాటిఆమ్లములను గుర్తించడము జరిగినది.ఆవేవి అధికప్రమాణములో లే నందున ఇక్కడ వాటిని వివరించడము లేదు.కాని ఆముదము నూనెలో (castoroil) వుండే రిసినొలిక్ ఆసిడ్‌ను గురించి వివరించవలసివున్నది.

**రిసినొలిక్ ఆమ్లము (Ricinoleic acid):**

ఇది 18 కార్బనులనుకలిగి,ఏక ద్విబంధమువున్న ఫ్యాటీఅమ్లము. ద్విబంధాన్ని 9 వ కార్బనువద్ద కలిగి,అధనముగా 12 వ కార్బనువద్ద ఒకహైడ్రాక్సైడ్(OH) కలిగి వుండటము దీని ప్రత్యేకత.

దీని శాస్త్రీయ నామము,12-హైడ్రాక్సి-9-అక్టడెసెనొయిక్ ఆసిడ్(12-hydroxy-9-octadecenoic acid).12వ కార్బను వదనున్న హైడ్రొజన్‌తో ఒకఆక్సిజన్ పరమాణువు జతకూడి హైడ్రాక్సైడ్ ఏర్పడివున్నది.

దీని మొలెకులర్ ఫార్ములు: $C_{18}H_{34}O_3$.

అణుభారము:298.4 గ్రాం./మోల్.

సాంద్రత(density) 0.94 గ్రాం/సెం.మీ$^3$.

మెల్టింగ్ పాయింట్: 5.5$^0$C.

బాయిలింగ్ పాయింట్: 245$^0$C.

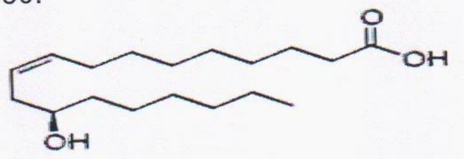
ఫ్లాష్ పాయింట్ (flash point) :224$^0$C.

చిక్కగా(viscous) పసుపురంగులో వుండును.

ఐయోడిన్ విలువ:89.

సపోనిఫికెసన్ విలువ: 180

హైడ్రొక్సిల్ విలువ:150.



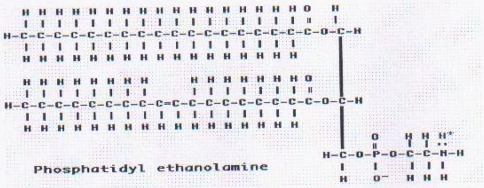

ఆముదమునూనెలోని ఫ్యాటిఅమ్లములలో 90% ఈ ఆసిడే వున్నది.ఎర్గొట్ (ergot) నూనెలో35% వరకు రిసినొలిక్ ఆసిడ్‌వున్నది.రిసినొలిక్ ఆసిడ్ ఐసోమర్ (9-hydroxy-12-octadecenoic acid), స్ట్రొఫన్టుస్ (strophantus) విత్తననూనెలో 6-15% వరకుకలదు.రిసినొలిక్ ఆసిడ్‌లో12వ కార్బను వద్దOHను కలిగిన కారణముగా ఇది ఆహరయోగ్యము కాదు(non edible).రిసినొలిక్ ఆసిడ్‌ను సబ్బులు, లుబ్రికెంట్లు,ఔషద తయారిలలో ఉపయోగిస్తారు నూనెలలో గ్లిసెరైడ్‌లే కాక,కాని పధార్ధములు2-5%వరకు వున్నవి.ముడినూనెలలో 5%వరకువుండును. ఆయిల్‌ను రిఫైనింగ్ చేసినప్పుడు ఇవికొంతమేరకు తొలగింపబడుతాయి.

నూనెలలో వున్న గ్లిసెరైడ్లు కానిపథార్థములు

1.పాస్ఫటైడ్‌లు(phosphatides)
2.స్టెరొల్స్(sterols)
3.ఫ్యాటి అల్కహాల్‌లు(fatty alcohols)
4.హైడ్రొకార్బనులు(hydrocarbons)
5.కరొటెన్‌లు(carotene)
6.టొకొపెరొల్స్(tocopherols)
7.సపోనిఫికెసన్ చెందని పథార్థములు (unsaponifiable matter).

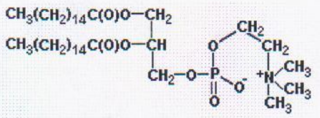
## 1.పాస్ఫటైడ్ లు(phosphatides) :

పాలిహైడ్రిక్ అల్కహాల్(సాధారణముగా గ్లిసరొల్, కొన్నింటిలో మరేదైన అల్కహాల్ వుండవచ్చును ) ఫ్యాటీఆమ్లములు,పాస్ఫరిక్ ఆసిడ్ సంయోగము చెందటము వలన ఏర్పడును. గ్లిసెరొల్‌లోని రెండు హైడ్రొక్షిల్ గ్రూపులతో రెండుఫ్యాటి ఆమ్లములు, మూడో హైడ్రొక్షిల్‌తో పాస్ఫొరిక్ఆసిడ్ సంయోగము చెందివుండును.ఫాస్ఫరిక్ ఆసిడ్ తో నైట్రొజన్‌నుకలిగిన కొలైన్(choline),బెటైన్(betaine),ఇథనొలమైన్(ethano lamine) వంటి సమ్మేళన పథార్థములు సంయోగము చెంది వుండును.ఒక విధము గా పాస్పొటైడ్‌లుగ్లిసెరైడ్లనుండే ఉత్పన్నమైనవి అనిచెప్పవచ్చును.



Phosphatidyl ethanolamine

గ్లిసెరైడ్‌లో మూడుఫ్యాటిఆసిడ్‌లుండగా,పాస్పొటైడ్‌లో మూడవ ఫ్యాటిఆసిడ్ స్థానము లో పాస్ఫరిక్ ఆసిడ్,నైట్రొజన్ సంయోగ పథార్థములు వుండును. పాస్ఫటైడ్‌ను పాస్పొలిపిడ్స్ (phopholipids)అనికూడాఅంటారు.పాస్పొలిపిడ్స్‌వృక్ష,జంతు జీవకణాలలో (cell membrane or tissues)వుండును.పాస్ఫటైడ్‌లు ముడినూనెలలో 1-2% వరకువుండును.సోయాబీన్, తవుడునూనెలలో 1-3%వరకు పాస్పొటైడ్స్ వున్నాయి. పాస్పొటైడ్స్ వాడుక పేరు "గమ్స్"(gums).మొక్క జొన్ననూనెలో1-2% వరకు,కాటన్ సీడ్‌లో1% వరకు,మిగతా నూనెలలో0.5-1.0% వరకు వుండును.నూనెలలోని పాస్పొటైడ్స్‌లో ఎక్కువ శాతములో ఇనొసిటొల్ (inositol), లెసిథిన్(lecithin), సెఫాలిన్ (cephalin)లాంటివి వుండును. .

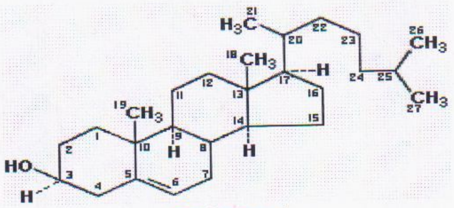


Lecithin

సొయాబీన్‌లోని పాస్ఫొటైడ్స్‌లో ఇనొసిటొల్40%,లెసిథిన్30%,సెఫలిన్30% వరకు వుండును.పాస్ఫొటైడ్‌లోని ఫ్యాటి ఆమ్లములు సంతృప్త లేదా అసంతృప్త ఫ్యాటిఆమ్లములు అయ్యివుండవచ్చును. లెసిథిన్‌లో పాస్ఫరిక్‌ఆసిడ్ ఇథనొలమైన్ తో ఎస్టరిఫి కెసన్ చెందివుండును. స్ఫింగొమైలైన్(sphingomyeline)అనే పాస్ఫొటైడ్లో గ్లిసరిన్ వుండదు.పాస్ఫొటైడ్స్‌వున్న గ్లిసరైడ్‌లోని ఫ్యాటిఆమ్లములనే పాస్ఫొటైడ్‌లు కలిగి వుండును. లెసిదిన్‌అల్కహల్‌లో కరుగుతుంది(soluble), కానిఅసిటొన్(insoluble)లో కరుగదు.సెఫలిన్ అల్కహల్‌లో కరుగదు (insoluble).కొన్ని పాస్ఫొటైడ్‌లు ఆక్షికరణ నిరోధశక్తి(anti oxidants)నికలిగి వున్నాయి.నూనెలను రిఫైనింగ్ చెయ్యునప్పుడు పాస్ఫొటైడ్స్‌ను తొలగించెదరు.ఫిజికల్ రిఫైనింగ్ చెయ్యు నప్పుడు, ముందుగా ఆయిల్ లోని పాస్ఫొటైడ్‌లను డిగమ్మింగ్ పద్ధతి ద్వారా తొలగించిన తరువాత మాత్రమే డిఆసిడిపికెసన్ చెయ్యుదురు.పాస్ఫొటైడ్‌లు జలఆకర్షణ(hydrophilic), మరియు జలవికర్షణ (hydrophobic) గుణాలను రెండింటిని కలిగివున్నాయి.

**స్టెరొల్ లు(sterols)**:స్టెరొల్‌లు పారదర్శకమైన.తటస్థమైన,ఎక్కువమెల్టింగ్ పాయింట్ కలిగి,సపొనికెసన్‌చెందని అల్కహాల్‌ల సంయోగపధార్ధములు. కొన్నినూనెలలోని సపొనికెసన్ చెందని పధార్ధములో 60-70% వరకు స్టెరొల్స్ వున్నట్లుగా గుర్తించడము జరిగినది.ఇవి అన్నిసహజ నూనెలు,ఫ్యాట్స్‌లో ఏంతో కొంత పరిమాణము(500-1000 ppm) లోవుండును.స్టెరొల్స్ నూనెలలో విడిగా(free) కాని, లేదా ఫ్యాటి ఆమ్లముల లేదా గ్లిసరైడ్ల ఇస్టరుగాఏర్పడవచ్చును. కొన్నిస్టెరొల్‌లు హర్మోనుల ఉత్పత్తికి సహాయపడును.స్టెరొల్స్ పలురకాలుకలవు.

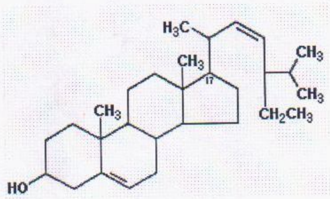
**కొలెస్టెరొల్ (choleterol)**:దీని అణుపార్ములు $C_{27}H4_{6}O$.ఇందులో రెండురకాలు కలవు.ఒకటి తక్కువ సాంద్రతకొలెస్ట్రొల్ (low density cholesterol) ,రెండు ఎక్కువ సాంద్రత కొలెస్టెరొల్(high density cholesterol). తక్కువ సాంద్రత కొలెస్టెరొల్(LDC)ను చెడు(bad) కొలెస్టెరొల్ అందురు.



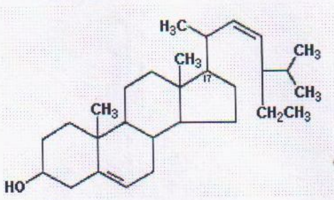
Cholesterol

దీనిని ఎక్కువమోతాదులో,ఆహారములో తీసుకొవడంవలన గుండెకు సంబంధించిన సమస్యలు వచ్చే అవకాశము ఎక్కువఅని వైద్యుల సలహా. గుడ్డులోని పచ్చసొనలో ఈ కొలెస్టెరాల్ ఎక్కువగా వుండును.శాకనూనెలలో(vegetable oils)వుండు స్టెరాల్‌లను పైటొ స్టెరాల్(phytosterols)లనిఅందురు.

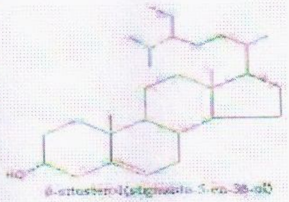
a phytosterol)



నూనెలలో సాధారణముగా కనిపించే రెండు పైటొ స్టెరాల్‌లు βసిటొస్టెరాల్ (sitosterol),స్టిగ్మ స్టెరాల్ (stigma sterol).



స్టిగ్మ స్టెరాల్



β– సిటొస్టెరాల్

βసిటొస్టెరాల్ అణుపార్ముల $C_{29}H_{50}O$,స్టిగ్మస్టెరాల్ అణు పార్ముల$C_{29}H_{48}O$. సిటొస్టెరాల్ కాటన్‌సీడ్‌నూనెలో,స్టిగ్మ స్టెరాల్ సోయాబీన్ నూనెలోను విస్తృతంగా వున్నట్లు గుర్తించారు.బీటా(β) సిటొస్టెరాల్ యొక్కఐసొమర్ అల్ఫా(α) సిటొ స్టెరాల్‌ను సోయా బీన్‌ఆయిల్,వీట్ జెర్మ్, రైజెర్మ్‌నూనెలలో గుర్తించారు.మౌలికముగా స్టెరాల్‌లు స్క్వాలెన్(squlene)అనే హైడ్రొకార్బనునుండి ఏర్పడునని భావిస్తారు.

**ఫ్యాటి అల్కహాల్ లు(fatty alcohols)** :ఇవి నూనెలలో విడిగా(free)కాని, లేదా ఫ్యాటి ఆమ్లములతో సమ్మేళనాలుగాకాని వుండవచ్చును.శాకనూనెలలో కన్న, సముద్ర జీవుల ఫ్యాట్స్‌లో ఎక్కువగా కన్పించును.శాకనూనెలలొ నైనచో ఆవిసె నూనె,సొయాబీన్ నూనెలలో వాటి వాక్స్(wax)లో కన్పించును.

**హైడ్రొకార్బన్‌లు(hydrocarbons)**:నూనెలలో 0.1-1.0% వరకు సపొనిఫి కెసన్ చెందని పధార్ధము(USM)లలో కన్పించును.సంతృప్త,లేదా అసంతృప్త హైడ్రొకార్బనులు స్టెరొల్స్‌లతోపాటు USM భాగములో కన్పించును.

**స్క్వాలెన్(squalene)**: తవుడు నూనెలో,షార్క్ లివర్‌నూనెలో,అమరంథ్ (amara nth)నూనెలో స్క్వాలెన్ అసంతృప్త హైడ్రొకార్బన్ 1.0% వరకు వున్నది.

దీని అణుఫార్ములు$C_{30}H_{50}$.

శాస్త్రీయ నామము (6E,10E,14E,18E)-2,6,10, 15,19,23-hexamethyltetracosa-2,6,10,14,18,22-Hexaene.

మోలార్ భారము:410.72 గ్రాం.మోల్$^{-1}$.

సాంద్రత:0.855 గ్రాం/సెం.మీ$^{3}$.

మెల్టింగ్ పాయింట్:-100$^{0}$C.

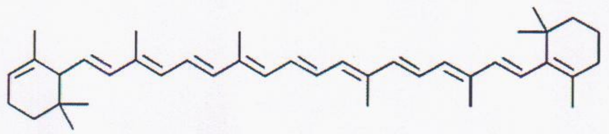
బాయిలింగ్ పాయింట్:285$^{0}$C 25mm/Hg పీడనము వద్ద.

స్క్వాలెన్ అణుసౌష్టవము కెరొటెన్లను పోలివుండును.స్వాలెన్‌లోని ద్విబంధాలు "నాన్ కన్జుగెటెడ్" కావడము వలన, స్క్వాలెన్ వర్ణరహితముగా(colorless) వుండును. మానవ దేహములో కొలెస్టెరొల్, స్టెరొయిడ్ హార్మోనులు,విటమిన్ 'D'ల ఉత్పత్తిలో స్క్వాలెన్ పాత్ర కలదు. స్క్వాలెన్‌ను కాస్మోటిక్స్, వాక్సిన్‌లలో సహాయకారిగా (adjuvant) ఉపయోగిస్తారు. స్క్వాలెన్ నుండి స్టెరొయిడ్స్ ఏర్పడును, స్క్వాలెన్ గొలుసు తుదనున్న (terminal) ద్విబంధము ఆక్సీకరణ చెందటము వలన 2,3-స్క్వాలెన్ ఆక్సైడ్(squalene oxide) ఏర్పడును. ఎంజైమ్ ఉత్ప్రేరకత (enzyme catalyse)వలన మొదట లనొ స్టెరొల్ (lan osterol)ఏర్పడి,అది కొలెస్టెరొల్ గా పరివర్తన చెందును.ఒలివ్(olive)నూనె లో13-36 కార్బనులను కలిగిన అసంతృప్త హైడ్రొకార్బనులను గుర్తించారు.అలాగే వేరుశనగ నూనెలో 15మరియు16 కార్బనులుగల రెండు అసంతృప్త హైడ్రొకార్బనులను గుర్తించారు.ఫిష్ లివర్ (Fish liver)

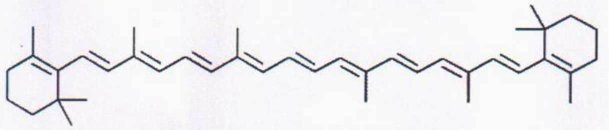
నూనెలో Gadusene ($C_{18}H_{32}$) అనే హైడ్రో కార్బను వునికిని గుర్తించారు.

## కరొటెన్‌లు(carotenes):

వీటినికరొటెనొయిడ్స్(carotenoids) అని కూడా అందురు.వీటి ఎంపిరికల్ ఫార్ము ల$C_{40}H_x$.ఇవి బహుద్విబంధాలున్న అసంతృప్త హైడ్రొకార్బన్‌లకు చెందినవి. నూనెలలోని వర్ణకారకాల(pigments)వలన,నూనెలు రంగు కలిగి వుండును.



α-carotene

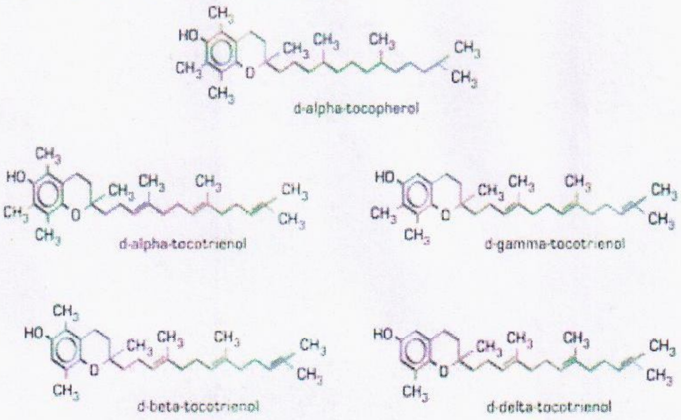


β-carotene

కరొటెన్‌లవలన నూనెలకు ఆరెంజి,పసుపురంగు వచ్చును.పామాయిల్‌లో కరొటెన్ లు 1000ppm వరకు వుండటము వలన ముడిపామాయిల్(crude palm oil) ఆరెం జి, పసుపురంగులో కన్పించును.దాదాపు 70 రకాల కరొటెన్‌లను నూనెలలో గుర్తించ డము జరిగినది.కరొటెన్‌లు కొవ్వులు, ఫ్యాట్ సాల్వెంట్, పెట్రొ లియం యిథర్‌లలో కరుగును,కాని నీటిలో కరుగవు.కరొటెన్‌లలో బీటా కరొటెన్ చాలా ప్రాధాన్యత కలిగి నది.β-కరొటెన్‌ను ప్రొవిటమిన్ A అందురు.అల్ఫా,బీటా,గామాకరొటెన్‌లు, మరియు లైకొపెన్ (lycopene)లు 40 కార్బను, 56 హైడ్రొజను ($C_{40}H_{56}$) పరమాణువులను కలిగివుండును.అల్ఫా,గామా కరొటెన్‌లకన్న భీటాకరొటెన్ఎక్కువ ప్రొవిటమిన్‌గా పరి వర్తన చెందును.బీటా కరొటెన్ రెండు'retinyl' గ్రూపుల సమ్మేళన పదార్ధము. మాన వ దేహములోని చిన్నప్రేగుల (small intestine)లోని ముకొస(mucosa) లో విట మిన్'A' సమకృతి అయిన 'retinal' గా B-కరొటెన్ పరివర్తన చెందును. కరొటెన్‌లు ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రతల వద్దఅస్థిరమైనవి (unstable).అందుచే ఎక్కువ ఉష్ణోగ్ర తవరకు వేడిచేసిన,కరొటెన్ విచ్ఛిన్నమై,వివర్ణము చెందును. కరొటెన్‌లను ఆక్సీకరించడము

(oxidation) వలన కూడా విచ్చిన్నము చెందును.నూనెలలోని టొకొ పెరొల్స్ ఆక్షీక రణవలన గాడమైన రంగు కలిగినక్రొమన్-5,6-క్వినొన్ (chroman-5,6- quino ne)గా పరివర్తన చెందును.అయితే వివర్ణము చెందిన కెరొటెనులు ఆక్షీకరణ వలన తిరిగి వర్ణహితము కావు. రిఫైనింగ్ చెయ్యునప్పుడు, ఫుల్లర్స్ ఎర్త్‌తో బ్లిచింగ్ చేసిన, కరొటెన్లుఎర్త్ ఉపరితలము (surface) మీద శోషింపబడును(adsorbed). కరొటె న్‌లు గ్లిసెరైడ్‌లను ఆక్షీకరణ చెందకుండా అక్షీకరణ నిరోధకాలుగా(antioxidants) పనిచెయ్యును.కానికెరొటెన్‌లను ఆక్షీకరించవచ్చును. బీటా కెరొటెన్‌లు లంగ్ కెన్సర్‌ను నిరోధించు లక్షణాలు కలిగివున్నది. కెరట్(carrot).మరియు చాలా కూరగాయలు (vegetables) ఆరెంజీ,పసుపురంగులో వుండుటకు కారణము అవి కెరొటెన్‌లను కలిగి వుండటమే. కెరొటెన్‌లను అధికమొత్తములో కలిగిన ఆహారమును తీసుకొనే వారి దేహఛాయ పసుపురంగులో వుండును. మొక్కల కిరణజన్యక్రియ(photosyn thesis)లో కెరొటెన్‌లు తగుపాత్రపోషిస్తాయి. ఒకబీటా కెరొటెన్ అణువు విఛ్ఛిన్నము చెందటము వలన రెండువిటమిన్'A' అణువులు ఉత్పన్నమైగును.

**టొకొ పెరొల్ లు(Tocopherols)**

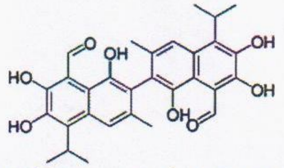



అన్నినూనెలు,ఫ్యాట్స్ టొకొ పెరొల్‌లను కలిగి వుండును.టొకొపెరొల్‌లు,టొకొ ట్రెయి నొల్స్ విటమిన్'E' కుటుంబానికి చెందినవి టొకొపెరొల్‌నుహ్రెవిటమిన్ 'A' అందురు. విటమిన్'A' 8రకాల రూపాలలో వుండగా,అందొలో నాలుగు టొకొ పెరొల్స్ రూపము లో,నాలుగు టొకొట్రైయినొల్స్ tocot rienols)రూపములో వున్నవి.టొకొ పెరొల్‌లు అక్షీకరణనిరోధకాలు.టొకొ ట్రైయినొల్స్ యితరనూనెలలో అంతగా కన్పించనప్పటి కి,పామాయిల్‌లో అధికమొత్తము లోకన్పిస్తాయి టొకొట్రైయినొల్స్,మూడు ద్విబంధా

లను ఐసొప్రినొయిడ్ సైడ్ చైన్‌లో కలిగివుండగా,టొకొ పెరొల్స్,బంధాలు లేని సంతృ ప్త సైడ్ చైన్‌ను కలిగివుండును.టొకొ పెరొల్స్ అల్ఫా,బీటా,గామా,మరియు డెల్టాను నాలుగు ఐసొమర్ రూపాలను కలిగివున్నవి. టొకొ పెరొల్స్,టొకొ ట్రైయినొల్స్ రెండు అరొమాటిక్ వలయాలు (aromatic or chromaanol rings) కలిగివుండును. బీటా,గామాటొకొ పెరొల్‌లు ఒకమిథైల్ గ్రూపును అరొమాటిక్ రింగ్‌లోకలిగి, అల్ఫా టొకొ పెరొల్‌కన్న భిన్నముగావుండును. బీటా టొకొపెరొల్‌లో మిథైల్ గ్రూప్5-8 స్థాన ములలో,గామాటొకొ పెరొల్7,8-స్థానాలలో కలిగివుండును. డెల్టాటొకొ పెరొల్‌ను సొయాబీన్ ఆయిల్‌లో గుర్తించారు.డెల్టా టొకొ పెరొల్‌ను కాటన్ సీడ్,వేరుశనగ,వీట్ జెర్మ్ ఆయిల్స్ లో గుర్తించారు. సొయాబీన్ నూనెలోని మొత్తము టొకొ పెరొల్స్‌లో 30% డెల్టా టొకొపెరొల్ వున్నట్లు గుర్తించడము జరిగినది. డెల్టా టొకొ పెరొల్ అరొ మాటిక్ రింగ్‌లో 8-వ స్థానములో ఒక మిథైల్ గ్రూపును కలిగివుండునని నమ్ముచు న్నారు.బీటా టొకొ పెరొల్ కన్న,గామా టొకొపెరొల్ ఎక్కువ "అంటిఅక్షిడెంట్" చర్యా శీలత కలిగివున్నది.అల్ఫా,మరియు గామాటొకొ పెరొల్స్ సాధారణఉష్ణోగ్రతవద్దసమా న"అంటి అక్షిడెంట్" చర్యాశీలత కలిగివున్నవి. టొకొ పెరొల్స్ వెలుతురులో తక్కువ చర్యాశీలత ప్రదర్శిస్తాయి.టొకొ పెరొల్‌లు లేత పసుపురంగులో లేదా వర్ణరహితము గా వుండును.టొకొ పెరొల్‌లు నూనెలలో కరుగును.టొకొ ఫెరొల్ అక్షీకరణ నిరోధ క(antioxidant) గుణము కలిగి,నూనెలను ఆక్షీకరణ చెందకుండ కాపాడగలిగిన ప్పటికి, టొకొపెరొల్‌లు స్వీయఆక్షీకరణ చెందును.ఆక్షీకరణ చెందటమువలన,టొకొ పెరొల్‌లోని హెటెరొ సైక్లిక్ వలయము తెరచుకొని టొకొక్వినొన్ ఏర్పడును.టొకొ క్వినొ న్'ఆంటి అక్షిడెంట్' కాదు.గామా టొకొ పెరొల్ ఆక్షీకరణవలన క్రొమన్-5,6-క్వినొన్ ఏ ర్పడును.ఇది గాఢమైనఎరుపురంగును కలిగివుండును.బీటాటొకొ పెరొల్‌లు వీట్ జెర్మ్ (wheat germ)నూనెలో మాత్రమే గుర్తించారు. పామాయిల్ అల్ఫా, గామా, డెల్టా టొకొట్రైనొల్స్‌ను కలిగివుండును. కాని మిగతానూనెలలో టొకొ ట్రైనొల్స్ అంతగా క న్పించవు.అల్ఫాటొకొ పెరొల్ క్రొమనొల్ వలయము(chrom anol ring)లోమూడు మిథైల్‌లను, బీటాటొకొపెరొల్ రెండుమిథైల్‌లను, గామా టొకొపెరొల్ ఒక మిథైల్‌ను కలిగి వుండగా,డెల్టా టొకొ పెరొల్‌లో మిథైల్ వుండదు.ఆహరములో విటమిన్'E'లోప ము వలన నరాలు,నాడీ వ్యవస్థకు చెందిన సమస్య లు,రక్త హీనతవంటివి కలుగుతా యి. ధూమపానము చెయ్యువారు ఏక్కువ మోతా దులో విటమిన్ 'A'తీసుకొవ డము వలన లంగ్ కాన్సర్ పెరిగే అవకాశము కలదు. ముడి నూనెను రిఫైనింగ్ చెయ్యునప్పు డు కొంత మేరకు ఈటొకొ పెరొల్‌లు తొలగింపబడును.

**నూనెలలోని మిగతా అక్షీకరణనిరో ధకాలు (other anti oxidants):**
నూనెలలో టొకొఫెరొల్స్ మాత్రమే కాకుండగా మరికొన్ని అక్షీకరణనిరోధక పధార్ధ ములను గుర్తించడము జరిగినది. నువ్వులనూనె(sesaeoil)లోని 'సెస మొల్' (sesamol)అక్షీకరణనిరోధకముగా పనిచెయ్యును.నువ్వులనూనె 0.3-0.5% వరకు సెసమోలిన్(sesamoline)ను కలిగివుండును.సెసమోలిన్ అనేది సెసమోల్ పెనొలిక్ పధార్ధముల గ్లుకొసైడ్ (glucoside). సెసమోలిన్'హైడ్రో లిసిస్' వలన సెసమోల్ ఎర్పడును.సెసమోల్ శక్తివంతమైన (powe rful) 'అంటిఅక్షిడంట్'.నువ్వులలో నూనె ఏర్పడు సమయములోనె సెసమోల్ ఎర్పడును.
**గొస్సిపొల్ (gossypol)**: ఇది ముడికాటన్ సీడ్‌నూనెలో వున్నది.గొస్సిపొల్, పెనొలిక్ సమ్మేళన పధార్ధము. రిఫైనింగ్‌దశలొ ఇది కూడా సోప్‌స్టాక్‌తోపాటుతొల గింపబడును. పాన్సొటైడ్‌లు కూడానూనెలో విడిగా వున్నప్పుడు అంటి అక్షీడంట్ లక్షణాలను ప్రదర్శిం చును.

అణుపార్ములు:$C_{30}H_{30}O_8$
అణుభారము;518.563 గ్రాం.మోల్
మెల్టింగ్ పాయింట్:177-182$^0$C



గొస్సిపొల్ పాలిపెనొలిక్ అల్డిహైడ్.పురుషులలో సంతాననిరోధము కల్గించును. ఆహా రములో ఎక్కువ మోతాదులో తీసుక్కున్న,పోటాషియం స్ధాయి తగ్గి, తాత్కా లికంగా పక్షపాతం(temporary paralysis) వచ్చును.

**రుచి,వాసన నిచ్చు పధార్ధములు.**
ప్రతినూనె,ఫ్యాట్ దానికంటూ ఒకరుచి (flavor),వాసన(odour) కలిగివుంటాయు. నూనెలను రిఫైనింగ్ లో డిఒడరైజసన్(diodarization)చేసినప్పుడు కొంత మేరకు ఈరుచి,వాసనలు తొలగింపబడును.ఇవి నూనె,ఫ్యాట్‌లలో చాలా తక్కువ ప్రమాణము లో వుండుటవలన, వాటి అణునిర్మాణము,స్వభావము,లక్షణాలను గురించి పూర్తి వివ రాలు ఇంకా తెలియరాలేదు. ఎక్కువ అణుభారమున్న కొన్నిరకాల కెటొన్ (ketone) లను,లారిక్ ఆసిడ్ కలిగిననూనెల నుండి సంగ్రహించి, పరీక్షించడము జరిగినది. ఒలిక్-లినొలిక్ ఆసిడ్‌లను కలిగిన నూనెలను డిఒడరెజసన్ చేసినప్పుడు వచ్చిన

"డిస్టిలేట్" ను భిన్నస్వేదనము(fractinal distillation) చేసి,టెర్పెనొయిడ్ హైడ్రొ కార్బన్‌లను వేరుచేసి గుర్తించడము జరిగినది. ఈటెర్పెనొయిడ్ హైడ్రొకార్బనులు పామాయిల్‌లో 0.025%,వేరుశనగనూనెలో 0.019%,కాటన్‌సీడ్‌నూనెలో 0.025%, పొద్దు తిరుగుడు నూనెలో 0.014% వరకు గుర్తించారు.ఈ టెర్పెనొయిడ్‌లు గాఢమైన రుచి, వాసనకలిగి వున్నాయి.తక్కువ ఉష్ణోగ్రత వద్ద భాష్పీకరణ (volatiles) చెందు పధార్థముల వలన వాసన,రుచికలిగిన నూనెలను డిఓడరైజసన్ చేసినప్పుడు,వాటివాసన, రుచి పూర్తిగా తొలగింపబడును. కొన్ని నూనెలలో (వేపనూనెలవంటివి) గ్లిసెరైడ్‌లో ఫ్యాటిఆమ్లములు సంయోగ విధానమువలన కూడా వాసన,రుచి ఏర్పడును.

అట్టినూనెలను డిఒడరైజసన్ చేసినప్పటికి,వాటిరుచి,వాసన పూర్తిగా తొలగింపబడవు. వాసన,రుచికి కారణమైన పధార్ధములను నూనెలలోని, USM లో భాగముగాగుర్తించారు.

**నూనెలలో పౌష్టిక విలువలు(nutritional value) కలిగిన పధార్థములు.**

అవి విటమిన్'A','E'మరియు'D'.నూనెలలోవున్న బీటా-కరొటెన్ మానవ,జంతు జీర్ణ వ్యవస్థలో విడిపోవడం(clavage)వలన విటమిన్ 'A'ఏర్పడును.టొకొ పెరొల్స్ కూడా జీర్ణవ్యవస్థలో విటమిన్'E' గా పరివర్తనచెందును.అలాగే వీటమిన్'D' కూడా స్టెరొల్ లనుండి ఏర్పడును.విటమిన్‌లు ఇలా టొకొ పెరొల్‌లు,కరొటెన్‌లు స్టెరొల్‌ల రూపము లోనె కాకుండ,నేరుగా విటమిన్‌లరూపములో కూడా నూనెలలో,ఫ్యాట్‌లలో లభించును.సముద్ర జలజీవుల నూనె,ఫ్యాట్‌లలో సమృద్ధిగా లభించును.నూనెలలో సహజముగా ఖనిజాలు(mineral)వుండవు. కాని విత్తనముల నుండి నూనెలను సంగ్రహించు సమయములో యంత్రాలలతో సంపర్కమువలన ఐరన్, కాపర్, జింకు, కాల్సియం వంటివి తక్కువ ప్రమాణములో కలిగివుండే ఆవకాశము కలదు.ఇవిరిఫైనింగ్ చెయ్యునప్పుడు తొలగింపబడుతాయి.

**ఫ్యాట్స్,ఫ్యాటి ఆమ్లములరసాయనిక చర్యలు**
**(Reaction of fats&fatty acids).**

**హైడ్రొలిసిస్(hydrolysis):**

నూనెలు,ఫ్యాట్స్ లోని ట్రైగ్లిసెరైడ్లను, ఫ్యాటి ఆమ్లములు,గ్లిసరిన్‌గా విడగొట్టు చర్యను 'హైడ్రొలిసిస్'అందురు.నూనెవిత్తనములనుండి నూనెలను సంగ్రహించుటకుముందు, విత్తనములలోవుండు'లీపేజ్' అనబడే ఎంజైమ్ వలన హైడ్రొ లిసిస్ చర్యజరిగి,కొంత వరకు ట్రైగ్లిసెరైడ్లు ఫ్యాటీఅమ్లములు,గ్లిసెరిన్‌గా విడిపోవును.తాజా విత్తనములలో 1-3% వరకు,ఎక్కువనిల్వవున్న వాటిలో5-8% వరకు ఫ్రీ ఫ్యాటిఆసిడ్‌లు ఏర్పడు ఆవకా

**Hydrolysis reaction**

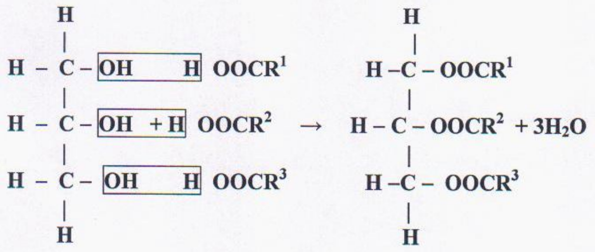
$$C_3H_5(OOCR)_3 + 3HOH \xrightarrow{\text{lipase}} C_3H_5(OH)_3 + 3HOOCR$$

Glyceride water glycerol fatty acids

శము కలదు.ఎక్కువశాతం తేమకలిగిన విత్తనములలో హైడ్రొలిసిస్ వేగవంతముగా వుండును. ప్రాధానముగా పామ్‌ఫ్రూట్స్, తవుడువంటి వాటిలో లిపేజి ఎంజైమ్ వలన చాలా వేగముగా హైడ్రొలిసిస్ జరిగి అధికమొత్తములో ఫ్రీఫ్యాటి ఆమ్లములు ఏర్పడు ను. అందుచే పామ్ ఫ్రూట్స్‌ను మిల్లింగ్ అయ్యిన వెంటనే స్టీమ్ స్టెబిలైజసన్‌ద్వారా ఎంజైమ్‌ను డిఅక్టివేట్ చెయ్యుదురు,అలాగే తవుడును మిల్లింగ్ అయ్యిన వేంటనే స్టెరి లైజసన్ చెయ్యడము ద్వారా దానిలోని F.F.A. పెరుగుదలను నిరోధించ వచ్చును. చాలా పారిశ్రామిక ఉత్పత్తులలో ఫ్యాటి ఆమ్లములను, గ్లిజరిన్‌ను ఉపయోగిస్తారు. నూనెలలో,ఫ్యాట్స్ సహజముగా,సమృద్ధిగా ఈ రెండింటిని కలిగి వున్నవి. అందుచే నూనెలను,ఫ్యాట్స్‌ను హైడ్రొలిసిస్‌ద్వారా విడగొట్టెదరు.దీనినే' ఫ్యాట్ ఆసిడ్ స్ప్లిట్టింగ్' అని అందురు.అధికపీడనమువద్ద,ఎక్కువనీటినిచేర్చి,అధికఉష్ణోగ్రతవద్ద గ్లిసెరైడ్‌లను వేడిచేసిన ఫ్యాటి ఆమ్లములు,గ్లిజరిన్‌లు ఏర్పడును.

చర్య జరుగునప్పుడు ఏర్పడిన సజలగ్లిజరిన్(aques glicerin) ఏప్పడికప్పుడు తొల గించి,కొత్తనీటిని చేర్చవలెను, లేనిచో తిరిగి గ్లిసెరైడ్‌లు ఏర్పడు అవకాశము కలదు. ఏంజైమ్‌లనుపయోగించి కూడా హైడ్రొలిసిస్ చేసి గ్లిసెరైడ్‌లను విడగొట్టి, ఫ్యాటిఆమ్ల ములను,గ్లిజరిన్‌ను పొందవచ్చును.

## ఎస్టర్ఫి కెసన్(esterfication)




**Glycerol** **fatty acids** **triglyceride** **water**

హైడ్రొలిసిస్‌కు వ్యతిరేకమైనచర్య ఎస్టర్‌ఫి కెసన్.తగిన నిష్పత్తిలో ఫ్యాటిఆమ్లములను, గ్లిసెరిన్‌ను కలిపి,రసాయనికచర్యకులోను కావించి,చర్యసమయములో ఎర్పడిన నీటిని ఎప్పడికప్పుడు తొలగించడమువలనఎస్టర్‌ఫి కెసన్‌జరిగి గ్లిస్రైడ్లు ఏర్పడును. అయితే ఇలా ఏర్పడిన గ్లిస్రైడ్‌లు,నూనెలలో సహజముగావున్న గ్లిస్రైడ్లను పోలివుండవు.నూనెలలో గ్లిస్రైడ్‌ల నిర్మాణము, గ్లిసెరిన్‌తో ఫ్యాటి ఆమ్లముల అమరిక ఒకపద్ధతి ప్రకారము(selectively)జరుగుతుంది.కాని కృత్తిమముగా (artificially) ఎస్టర్‌ఫి కెసన్ వలన ఏర్పడిన గ్లిస్రైడ్‌లలోని ఫ్యాటిఆసిడ్‌ల అమరిక ప్రతిబ్యాచికి మారుతుంది. అందుచే పారిశ్రామికముగా ఎస్టర్‌ఫి కెసన్‌వలన తయారుచెసిన గ్లిస్రైడ్‌లు ఆహారముగా పనికి రావు. వాటిని పరిశ్రమలలో వేరే ఉత్పత్తుల తయారికి ఉపయోగించెదరు. ఎస్టర్‌ఫి కెసన్‌లో మరీఎక్కువ మోతాదులో గ్లిజరిన్‌ను కలిపిన,మోనొ,మరియు డైగ్లిసెరైడ్‌లు ఏర్పడును.

**ఇంటర్ ఎస్టర్‌ఫి కెసన్ (inter esterfication):**

ట్రై గ్లిస్రైడ్‌లలోని గ్లిసెరొల్ (గ్లిజరిన్)నుతొలగించి,ఫ్యాటి ఆమ్లములతో మిథైల్,ఇథైల్ వంటి అల్కహాల్‌లతో సంయోగ పరచి అల్కహాల్ యిస్టర్‌లను ఏర్పరుచుటను ఇంటర్ ఎస్టర్‌ఫి కెసన్ అందురు.

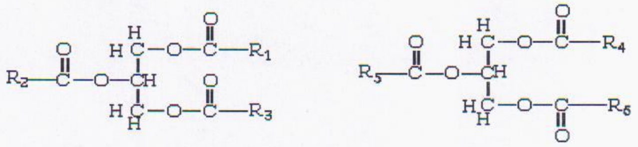
$$C_3H_5(OOCR)_3+3CH_3OH \rightarrow 3CH_3OOCR+C_3H_5(OH)_3$$

**triglyceride** **Alchol** **methyl ester** **glycerol**

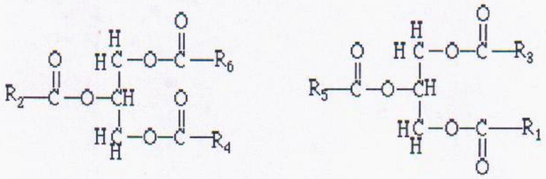
ఈ విధముగా అల్కహాల్‌లతో ఫ్యాటి ఆమ్లములను సంయోగ పరచాటాన్ని అల్కహాలిసిస్(alcoholysis) అందురు. బయోడిసెల్ ఉప్తత్తిని ఈ విధముగా చెయ్యుదురు.గ్లిస్రైడ్‌లకు తగునిష్పత్తిలో అల్కహాల్(మిథైల్ అల్కహాల్ లేదా ఇథైల్అల్కహాల్) నుకలిపి సోడియంలేదా పొటాసియంల హైడాక్సైడ్,మెథా క్సైడ్‌లవంటి ఉత్ప్రేరకముల (catalyst) సమక్షములో చర్య జరిపించిన,అల్కహాల్ ఈస్టర్లు,గ్లిజరిన్‌లు ఏర్పడును. అల్కహాల్ ఈస్టర్‌లను బయోడిసల్ అందురు.బయోడిసెల్ తయారిలో గ్లిజరిన్ ఉప ఉత్పత్తి(by product)గా ఏర్పడును.ప్రస్తుతము ఇంటర్ ఎస్టర్‌ఫి కెసన్‌ను మరోఅర్ధములో కూడా వాడుచున్నారు.సంతృప్తఫ్యాటి ఆమ్లములను ఎక్కువశాతములో కలిగిన గ్లిస్రైడ్ ను,మరియు అసంతృప్త ఫ్యాటిఆమ్లములు ఏక్కువ కలిగివున్న గ్లిస్రైడ్ తో కలిపి,సోడియం మెథాక్సైడ్ ఊత్ప్రేరకము సమక్షములో చర్య జరిపి ఒకగ్లిస్రైడ్ లోని ఫ్యాటి ఆమ్లములను మరో గ్లిస్రైడ్‌లోని ఫ్యాటిఆమ్లములతో మార్పిడి చెయ్యడాన్ని కూడా ఇంటర్ ఎస్టర్‌ఫి కెసన్ అందురు.ఈవిధానములో I.E.V.F (interesterfied

vegetable fat)తయారు చెయ్యుచున్నారు.

Inter esterfication between triglycerides. Start with



and end with:



ఈ విధానములో ఫ్యాట్‌ల మెల్టింగ్ పాయింట్ మారును.ఈ విధముగా చేసిన ఫ్యాట్ లను హైడ్రోజెనెటెడ్ ఫ్యాట్‌లకు ప్రత్యాన్యమయము(alternative)గా వాడుచున్నారు. హైడ్రోజనెటెడ్ ఫ్యాట్‌లలో ట్రాన్స్ ఫ్యాట్‌లు ఏర్పడును. ఇంటర్ ఎస్టర్‌ఫి కెసన్ ఫ్యాట్ లలో ట్రాన్స్ ఫ్యాట్ లు ఏర్పడవు. అందుకే ఇంటర్ ఎస్టర్‌ఫి కెటెడ్ ఫ్యాట్‌లను 'జీరో ట్రాన్స్ ఫ్యాట్' ఫ్యాట్స్ అందురు.

## సపోనిఫి కెసన్(saponification)

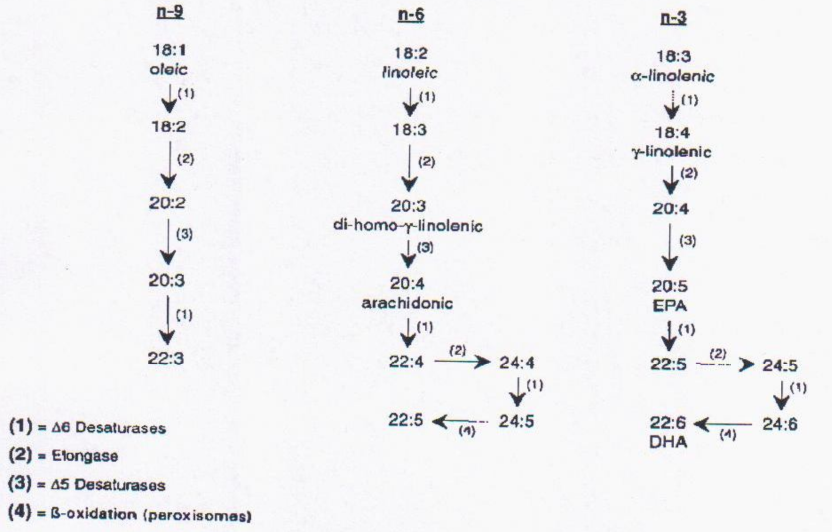
గ్లిసెరైడ్‌లతో క్షార లోహాలతో(alkali metals)కాని,వాటి హైడ్రాక్సైడ్లతో కాని,చర్య కావించి సబ్బులు(soaps), గ్లిజరిన్‌గా ఏర్పడునట్లు చెయ్యుటను "సపోనాఫి కెసన్" అందురు.ఫ్యాటిఆమ్లములతో కూడా సోడియం,పొటాసియంలతో,లేదావాటి హైడ్రాక్సైడ్ లు,ఆక్సైడ్‌లు,కార్బొనెట్‌లతో చర్య జరిపించిన సబ్బులు,నీరు ఏర్పడును.

**<u>Reaction with alkali</u>**

$C_3H_5(OOCR)_3 + 3NaOH \rightarrow C_3H_5(OH)_3 + 3NaOOCR$

triglyceride  Alkali  glycerol  sodium soap

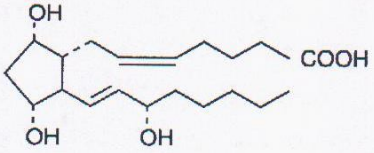
**ఆవశ్యక ఫ్యాటిఆమ్లములు(Essential fatty acids)**: దేహ జీవనక్రియలకు (biological processes) అవసరమైన,క్షీరదములు (mammals),జంతువులు (animals),తమ దేహములో స్వయముగా ఉత్పత్తి చేసుకొలేని ఫ్యాటిఆమ్లములను ''ఆవశ్యకఫ్యాటి ఆమ్లములు''అందురు.దేహ జీవవ్యవస్థ కొంతమేర, తక్కువ పొడవు సంతృప్త ఫ్యాటిఆమ్లములను ఉత్పత్తి చేసి కొగలదు.మోనొ అన్‌సాచురెటెడ్ ఫ్యాటిఆసిడ్‌లను ఉత్పత్తి చేసి కొగలదు. 10 కార్బనులకన్న ఎక్కువ కార్బనులుగల అసంతృప్త ఫ్యాటిఆమ్లములను ఊత్పత్తి చేసుకొలేవు. ఒమెగా-3,మరియుఒమెగా-6 ఫ్యాటి ఆమ్లములనుఆవశ్యక ఫ్యాటి ఆమ్లములు అందురు మానవ దేహజీవ వ్యవస్థలో డెసాచురెస్ ఎంజైమ్(desatura se enzyme)లు లేనందున ఈ ఫ్యాటి ఆమ్లములను నేరుగా ఉత్పత్తి చేసుకొ లేదు. అల్ఫా లినొలెనిక్ ఆసిడ్(ALA), ఎయికొసపెంటయినొయిక్ ఆసిడ్ (eico sapentaenoic acid. EPA), డెకొసహెక్సాయినొయిక్ ఆసిడ్ (decosahe saenoic acid.DHA) అనేవి ఒమెగా-3 ఆసిడ్‌లు.




Metabolism of EFA

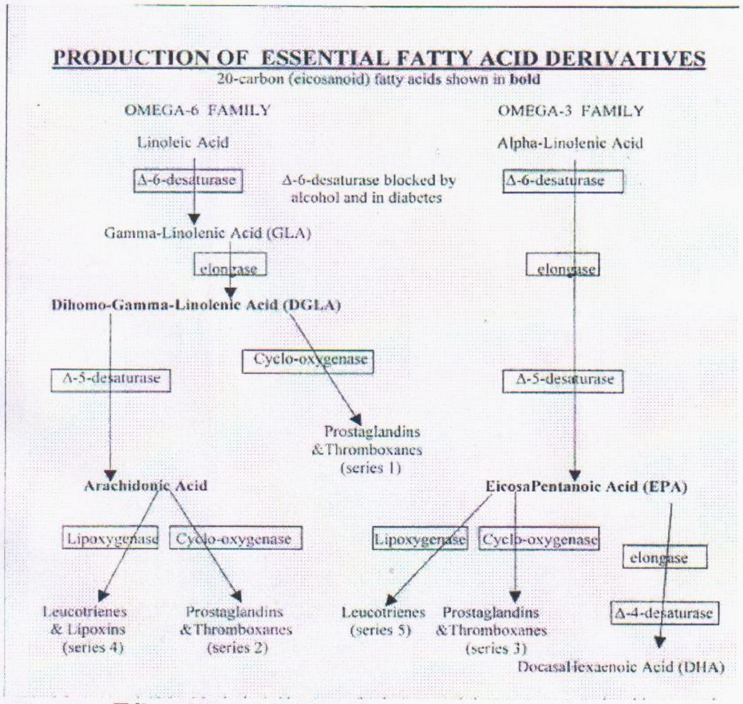
గామ్మా- లినొలెనిక్ ఆసిడ్(gama-linolenic acid,or GLA), డైహొమొ- గామ్మా-లినొలెనిక్ ఆసిడ్ (dihomo-gamma-linolenic acid orDHLA), అరచిడొనిక్ అసిడ్ (arachidonic acid orAA)లను ఒమెగా-6 ఆసిడ్‌లు అందురు.అల్ఫా లినొలెనిక్ ఆసిడ్ దేహములో మొదటEPA గాను, ఆతరువాత DHA గాను పరివర్తన

చెందును.చేపనూనెలలో,కాడ్‌లివర్ నూనెలలో ఒమెగా-3 ఫ్యాటి ఆమ్లములు, EPA, DHA రూపములో సమృద్ధిగా లభించును. శాకనూనెలయినచో అగిసె (flax/ lins eed),సొయాబీన్,రేప్ (rape/canola) పెరిల్ల(perilla),గుమ్మడి (pumpkin), వాల్ నట్(walnut) విత్తననూనెలలో ఒమెగా -3 ఫ్యాటి ఆమ్లములు సమృద్ధిగాలభించును.లారిక్,పామిటిక్ ఆసిడ్‌లను"కండిషనల్లి ఎస్సెనియల్ ఫ్యాటిఆసిడ్"లు అందురు. మొదట్లో వీటిని "విటమిన్F వర్గమునకు చెందినవిగా భావించారు.ఆ తరువాత వీటిని ఫ్యాట్స్ విభాగములో చెర్చారు. దేహాములో ఒమెగా ఫ్యాటి ఆసిడ్‌లు అనేక జీవక్రియల లో పాలు పంచుకొనును. EFA (esse ntialfatty acids)లు ప్రొస్టగ్లండిన్స్ (prostaglandins)ల ఉత్పత్తిలో ప్రాధానమైనవి.



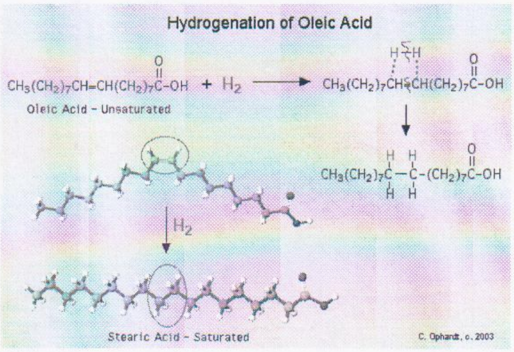
$PGF_{2\alpha}$
**Prostaglandin**

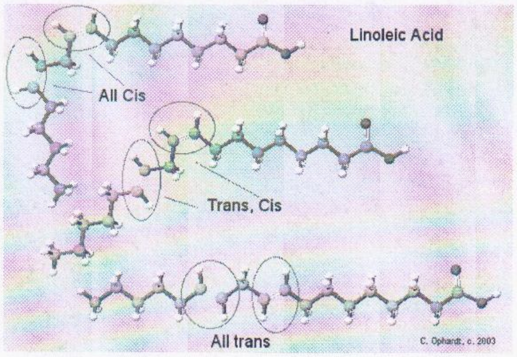
ప్రొస్టగ్లండిన్‌లు దేహములో చాలా నిత్యజీవచర్యలను నియంత్రించుటలో ప్రధానమైనవి.ప్రధానముగా హృదయవేగము(heart rate)రక్తఒత్తిడి(blood pressure), రక్తము గడ్డకట్టుట(blood clotting) సంతానశక్తి(fertility),గర్భధారణ(conce ption),ఇమ్యున్ (immune)లను ప్రొస్టగ్లండిన్ నియంత్రించును.అంతేకాదు దేహ ఉద్రేకత,శరీరబాధలను(inflamation)నియంత్రించుట,అంటువ్యాదులను (infec tion)నిరోధించుటవంటి చర్యలు ప్రొస్టగ్లండిన్ లునిర్వహించును.దేహములో జీవచర్య లో (metabolism)EPAలు.eicosanoids,endocannabinoids, lipoxins, resolvins,isofurans,nuerofurans,isaprostanes.గా పరివర్తనచెందును. ఆవశ్య క ఫ్యాటిఆమ్లములు జీవకణగోడల(cell wall)యొక్కపొరల(mem brane) నిర్మాణములో పాలు పంచుకొనును.అహారములో కేవలము ఒమెగా-3 ఆసిడ్‌లు కలిగిన పధార్థములే కాకుండ,ఒమెగా-6 ఆసిడ్‌లు కలిగిన ఆహారమును కూడా తీసుకొనవలెను."అతి సర్వేత్ర వర్జయేత్".అహారములో పోషక పధార్థముల (nuetrients) మోతాదు తగు పాళ్ళ ల్లోవుండవలెను.




## హైడ్రోజనెసన్(hydrogenation)

అసంతృప్త ఫ్యాటి ఆమ్లములనుకలిగిన గ్లిసెరైడ్‌లను నికెల్ (nickel), ప్లాటినము (platinum),పల్లడియమ్(palladium) లోహఉత్ప్రేరకముల(metalcatalysts) సమక్షములో హైడ్రోజన్ వాయువుతో చర్య నొందించటాన్ని హైడ్రోజనెసన్ అందురు. హైడ్రోజనెసన్‌లో హైడ్రోజన్ వాయువు,అసంతృప్త ఫ్యాటి ఆమ్లములలోని,ద్విబంధము వద్దనున్న కార్బనుతో జతకట్టి,ద్విబంధాన్ని తొలగించును.గ్లిసెరైడ్‌లను పాక్షిక హైడ్రోజనెసన్(partial hydrogenation)చెయ్యడముద్వారా వనస్పతి,మార్గరిన్ (margarine),బేకరిఉత్పత్తులు(bakery products) తయారు చెయ్యుదురు. అయితే గ్లిసెరైడ్‌లను పాక్షిక హైడ్రోజనెసన్ చెయ్యడము వలన ట్రాన్స్ ఫ్యాటిఆమ్లములు ఏక్కువ శాతములో హైడ్రోజనెటెడ్ ఫ్యాట్‌లో ఏర్పడును.అలాగే ఒలిక్,లినొలెక్,లినొలెనిక్ ఫ్యాటి ఆమ్లములను సంపూర్ణముగా హైడ్రోజనెసన్ వెయ్యడము వలన స్టియరిక్ ఆసిడ్ ఏర్పడును.




అందుచే ప్రస్తుతం హైడ్రోజనెసన్‌ను వనస్పతి,బేకరిప్రొడక్ట్‌తయారికన్నఫ్యాటి ఆసిడ్‌లను హైడ్రోజనెసన్ ద్వారా హైడ్రోజెనెటెడ్ ఫ్యాట్‌లతయారికి ఎక్కువ ఉపయోగిస్తున్నారు

Reference: 1.A.E.Bailey's Oils & fats