ડિઝાઇનર મિલ્ક: દૂધમાં પોષણનું વૈજ્ઞાનિક સંવર્ધન

ડૉ. ભૂમિ એ. સોલંકી[૧] ડૉ.નિરવ જી. પટેલ[૧] અને ડૉઈસ્લામ.એમ.એમ .[૨]
[૧]ટીચિંગ એસોશિએટ, પશુઉત્પાદ પ્રૌદ્યોગીકી વિભાગ,
[૧]મદદનીશ પ્રાધ્યાપક,પશુઉત્પાદ પ્રૌદ્યોગીકી વિભાગ,
[૨] સહ પ્રાધ્યાપક અને વડા, પશુધન ઉત્પાદન અને વ્યવસ્થાપન વિભાગ,
પશુચિકિત્સા અને પશુપાલન મહાવિદ્યાલય, કામધેનુ યુનિવર્સીટી,નવસારી-૩૯૬૪૫૦.
doi.org/10.5281/VeterinaryToday.23641561

સારાંશ (Abstract)

ડિઝાઇનર મિલ્ક એ ગ્રાહકોની ચોક્કસ પોષણસંબંધિત જરૂરિયાતો અને ડેરી ઉદ્યોગની માંગને અનુરૂપ દૂધના ઘટકોમાં ફેરફાર કરીને તૈયાર કરવાની એક આધુનિક વૈજ્ઞાનિક સંકલ્પના છે. પશુઓના આહાર વ્યવસ્થાપન, કુદરતી જનીનિક વિવિધતા, પસંદગીયુક્ત જનીનિક સુધારણા અને દૂધની પ્રોસેસિંગ તકનીકો દ્વારા તેની ચરબી, પ્રોટીન, ફેટી એસિડ્સ, વિટામિન્સ અને ખનિજોના પ્રમાણમાં ફેરફાર કરી શકાય છે. તેના મુખ્ય ઉદ્દેશોમાં અનસેચ્યુરેટેડ ફેટી એસિડ્સનું પ્રમાણ વધારવું, ઓછા લેક્ટોઝવાળું અથવા લેક્ટોઝ-મુક્ત દૂધ તૈયાર કરવું, એલર્જી પેદા કરતા પ્રોટીન ઘટાડવા અને ચીઝ જેવા ડેરી ઉત્પાદનોના પ્રોસેસિંગ ગુણધર્મોમાં સુધારો કરવાનો સમાવેશ થાય છે. આ ઉપરાંત, બાયોએક્ટિવ અને ઔષધીય પ્રોટીન ધરાવતા દૂધના વિકાસમાં પણ સંભાવનાઓ રહેલી છે. જોકે, દૂધની રચનામાં ફેરફાર કરતી વખતે પશુઓના સ્વાસ્થ્ય, પોષણ સંતુલન અને ચયાપચય સંબંધિત જોખમોને ધ્યાનમાં લેવું જરૂરી છે. તેથી, ડિઝાઇનર મિલ્કને વ્યવહારુ અને વિશ્વસનીય બનાવવામાં વૈજ્ઞાનિક સંશોધન, પશુ આરોગ્યનું યોગ્ય સંચાલન અને સલામતીનું મૂલ્યાંકન મહત્વપૂર્ણ ભૂમિકા ભજવે છે.

કીવર્ડ્સ: ડિઝાઇનર મિલ્ક; દૂધનું પોષણ; દૂધની ચરબી; ફેટી એસિડ્સ; દૂધના પ્રોટીન; જનીનિક સુધારણા; લેક્ટોઝ-મુક્ત દૂધ; ડેરી પ્રોસેસિંગ; પશુ પોષણ

પરિચય

આજના સમયમાં સ્વાસ્થ્ય પ્રત્યે વધી રહેલી જાગરૂકતાને કારણે આહાર અને આરોગ્ય વચ્ચેના ઘનિષ્ઠ સંબંધને લોકો વધુ ગંભીરતાથી સમજી રહ્યા છે. સંતુલિત અને આરોગ્યપ્રદ આહાર જાળવવા માટે છેલ્લા ઘણા વર્ષોથી આહારમાં

ચરબીના સેવનને નિયંત્રિત કરવા પર વિશેષ ભાર મૂકવામાં આવે છે.દૂધ અને તેની બનાવટો આપણા દૈનિક આહારનો એક અભિન્ન હિસ્સો હોવાથી, આ લક્ષ્યને હાંસલ કરવા માટે હવે કસ્ટમાઇઝ્ડ મિલ્ક એટલે કે 'ડિઝાઇનર મિલ્ક'ના ઉત્પાદન તરફ કદમ વધારવા અનિવાર્ય બન્યા છે.

ગાયોના પોષણ વ્યવસ્થાપન તેમજ તેમની કુદરતી જનીની વિવિધતાનો ઉપયોગ કરીને દૂધના મૂળભૂત ઘટકોમાં સકારાત્મક ફેરફારો કરી શકાય છે.પોષણ અને જનેટિક્સના આ બે અનોખા અભિગમોના સમન્વયથી, સંશોધકો હવે એક એવું 'ડિઝાઇનર મિલ્ક' તૈયાર કરવાની આશા રાખી રહ્યા છે જે ગ્રાહકોની ચોક્કસ પસંદગી મુજબનું હોય. આ વિશેષ દૂધ સ્વાસ્થ્ય પ્રદાન કરતા જ નહીં, પરંતુ ડેરી પ્રોસેસિંગમાં પણ ઉપયોગી થાય તેવા ચોક્કસ પોષક તત્વોથી સભર હશે.

વિવિધ પશુઓના દૂધમાં પોષક તત્વોનું પ્રમાણ એકસરખું નથી હોતું, તેમાં મોટો તફાવત જોવા મળે છે. વિજ્ઞાનના 'વાઇઝ્નર્સ લૉ' મુજબ — જે ઘટકોનું કદ મોટું હોય છે, તેમના પ્રમાણમાં સૌથી વધુ વિવિધતા કે ફેરફાર જોવા મળે છે.દૂધમાં રહેલા ઘટકો તેમના કદના ઘટેલા ક્રમમાં આ મુજબ છે:ફેટ > પ્રોટીન > ખનિજ દ્રવ્યો > કાર્બોહાઇડ્રેટ.આ જ કારણસર, દૂધમાં ફેટના પ્રમાણમાં સૌથી વધુ ફેરફાર જોવા મળે છે, ત્યારબાદ પ્રોટીનનો ક્રમ આવે છે. જ્યારે કદમાં ખૂબ જ નાના હોવાને કારણે ખનીજ તત્વો અને કાર્બોહાઇડ્રેટ્સ એ દૂધના સૌથી સ્થિર (ઓછા બદલાતા) ઘટકો છે.

સેચ્યુરેટેડ ફેટી એસિડ્સનું સેવન એથેરોસ્ક્લેરોસિસ અને અન્ય સ્વાસ્થ્ય સંબંધિત જોખમો સાથે જોડાયેલું છે. આ સેચ્યુરેટેડ ફેટી એસિડ્સમાંથી, માયરિસ્ટિક (14:0) અને પામિટિક (16:0) એસિડ વધુ નુકસાનકારક માનવામાં આવે છે કારણ કે તે મનુષ્યોમાં પ્લાઝ્મા કોલેસ્ટ્રોલનું પ્રમાણ વધારે છે.

પ્રાણીજન્ય ચરબીમાં વનસ્પતિ તેલની સરખામણીમાં સેચ્યુરેટેડ ફેટી એસિડ્સનું પ્રમાણ વધુ હોય છે. અન્ય પ્રાણીજન્ય ચરબીની તુલનામાં દૂધની ચરબીમાં 14:0 અને 16:0 નું પ્રમાણ વધુ, પરંતુ 18:0 નું પ્રમાણ ઓછું હોય છે. ડેરી ઉત્પાદનો માનવ સ્વાસ્થ્યની ચિંતાનો મુખ્ય વિષય રહ્યા છે, કારણ કે દૂધની ચરબીમાં આશરે 70 ટકા સેચ્યુરેટેડ ફેટી એસિડ્સ, 25 ટકા મોનોઅનસેચ્યુરેટેડ ફેટી એસિડ્સ અને 5 ટકા પોલિઅનસેચ્યુરેટેડ ફેટી એસિડ્સ હોય છે. દૂધમાં રહેલા કુલ સેચ્યુરેટેડ ફેટી એસિડ્સમાંથી અડધાથી વધુ ભાગ માયરિસ્ટિક એસિડ અથવા પામિટિક એસિડનો હોય છે.

ડિઝાઇનર મિલ્ક શું છે?

ડિઝાઇનર મિલ્ક એ ગ્રાહકોની પસંદગી અને જરૂરિયાત મુજબ પોષણ કે જિનેટિક ક્ષમતામાં ફેરફાર કરીને તૈયાર કરવામાં આવતું દૂધ છે. આ દૂધમાં ચોક્કસ ઘટકોનું પ્રમાણ વધારી કે ઘટાડીને તૈયાર કરવામાં આવે છે, જે ગ્રાહકોને રોગપ્રતિકારક શક્તિ વધારવાથી લઈને ઝાડા (ડાયરિયા) જેવી તકલીફોમાં રાહત આપવા સુધીના વિવિધ આરોગ્યપ્રદ લાભો પૂરા પાડે છે.

ડિઝાઇનર મિલ્કનું ઉત્પાદન/તૈયારી કેવી રીતે કરી શકાય?

હાલના સમયમાં સંશોધકોનો રસ દૂધ અને ડેરી ઉત્પાદનોના સ્વાસ્થ્ય અને ઔષધીય પાસાઓ તરફ વધુ રહ્યો છે. આ તમામ લાભોનો સંપૂર્ણ ઉપયોગ કરવા માટે, દૂધના ઘટકોમાં વિવિધ રીતે સુધારો અથવા ફેરફાર કરવાની તકો ઉપલબ્ધ થાય તે ઇચ્છનીય છે.

આહાર અને માનવ સ્વાસ્થ્યની ચિંતાને ધ્યાનમાં રાખીને, દૂધમાં નીચે મુજબના ફાયદાકારક ફેરફારો કરી શકાય છે:

- દૂધની ચરબીમાં અનસેચ્યુરેટેડ ફેટી એસિડ્સ (USFA) નું પ્રમાણ વધારવું
- લેક્ટોઝ ઇનટોલરન્સ (દૂધ ન પચવાની સમસ્યા) ધરાવતા લોકો માટે દૂધમાં લેક્ટોઝનું પ્રમાણ ઓછું કરવું, અને
- દૂધમાંથી બીટા-લેક્ટોગ્લોબ્યુલિન (એલર્જી ઉત્પન્ન કરતું પ્રોટીન) દૂર કરવું.

વૈજ્ઞાનિક દ્રષ્ટિકોણથી, નીચે મુજબના ક્ષેત્રોમાં ઘણી મોટી તકો રહેલી છે:

- દૂધના પ્રોસેસિંગના ગુણધર્મો સુધારવા માટે કેસીનની પ્રાથમિક રચનામાં ફેરફાર કરવો
- ઉચ્ચ પ્રોટીનયુક્ત દૂધનું ઉત્પાદન કરવું
- ચીઝ બનાવવા માટે દૂધને ખાસ રીતે તૈયાર કરવું, જેથી દહીં જામવાનો સમય ઝડપી થાય ચીઝની ઉપજમાં વધારો કરવો અને દૂધમાંથી વધુ પ્રોટીન મેળવવું
- ન્યુટ્રાસ્યુટિકલ્સ (આરોગ્યવર્ધક તત્વો) ધરાવતું દૂધ તૈયાર કરવું,
- શિશુ આહાર (ઇન્ફન્ટ ફોર્મ્યુલા) ના વિકલ્પ તરીકે દૂધ તૈયાર કરવું

દૂધના સંગઠન (Composition) માં ફેરફાર

૧. ફેટ (ચરબી) માં ફેરફાર

- આદર્શ ફેટ: સ્વાસ્થ્ય માટે ઉત્તમ દૂધની ચરબીમાં <10% PUFA, <8% SFA અને >82% MUFA હોવું જોઈએ. ગાયના આહાર અને જિનેટિક ફેરફારો દ્વારા દૂધની ફેટ બદલી શકાય છે.
- હાનિકારક ફેટમાં ઘટાડો: ગાયને સોયાબીન કે કેનોલા ઓઇલ આપવાથી સેચ્યુરેટેડ ફેટ (SFA) ઘટે છે અને અનસેચ્યુરેટેડ ફેટ (USFA) વધે છે.
- CLA નો વધારો: દૂધમાં કોન્જુગેટેડ લિનોલેઇક એસિડ (CLA) વધારવાથી કેન્સર, હૃદયરોગ, ડાયાબિટીસ અને સ્થૂળતા સામે રક્ષણ મળે છે તેમજ રોગપ્રતિકારક શક્તિ વધે છે. લીલો ચારો (Pasture feeding) આપવાથી દૂધમાં CLA નું પ્રમાણ નોંધપાત્ર રીતે વધે છે.

૨. પ્રોટીનમાં ફેરફાર

- ગુણવત્તામાં સુધારો: દૂધમાં L-taurine જેવા જરૂરી એમિનો એસિડ ઉમેરીને તેની પોષણક્ષમતા વધારી શકાય છે.
- જેનેટિક સુધારણા: જિનેટિક એન્જિનિયરિંગ દ્વારા β- અને k-કેસીન પ્રોટીનનું પ્રમાણ વધારી શકાય છે. આનાથી દૂધમાંથી ચીઝ બનાવવાની ક્ષમતા અને ગુણવત્તામાં મોટી સફળતા મળે છે.

૩. લેક્ટોઝમાં ફેરફાર

- લેક્ટોઝ ઇનટોલરન્સ (દૂધ ન પચવાની સમસ્યા) ધરાવતા લોકો માટે ખાસ 'લો-લેક્ટોઝ' કે 'લેક્ટોઝ-ફ્રી' દૂધ તૈયાર કરવામાં આવે છે.
- આ માટે દૂધ પ્રોસેસિંગ વખતે 'લેક્ટેઝ' ઉત્સેચક ઉમેરીને અથવા ગાયોમાં જિનેટિક ફેરફાર કરીને લેક્ટોઝનું પ્રમાણ ઘટાડવામાં આવે છે.

૪. ખનિજોમાં ફેરફાર

- ગાયના આહારમાં જરૂરી ફેરફાર કરીને દૂધમાં આયોડિન, આયર્ન (લોહતત્વ) અને એન્ટિ-ઓક્સિડન્ટ ગુણો ધરાવતા સેલેનિયમનું પ્રમાણ વધારી શકાય છે.

૫. વિટામિન્સમાં ફેરફાર

- દૂધમાં વિટામિન A અને D નું પ્રમાણ ગાયના આહાર અને સૂર્યપ્રકાશના સંપર્ક પર આધાર રાખે છે, જ્યારે વિટામિન B કોમ્પ્લેક્સ ગાયના પેટમાં રહેલા સૂક્ષ્મજીવો દ્વારા આપોઆપ બને છે.

૬. માનવ ઉપચારાત્મક પ્રોટીનયુક્ત દૂધ

- ટ્રાન્સજેનિક (જિનેટિકલી મોડિફાઇડ) ગાય, બકરી અને ઘેટાંના દૂધમાંથી માનવ સ્વાસ્થ્ય માટે અત્યંત કિંમતી પ્રોટીન્સ, રસી અને દવાઓ (જેમ કે ઇન્સ્યુલિન, ગ્રોથ હોર્મોન અને હિમોફિલિયાના દર્દીઓ માટે બ્લડ ક્લોટિંગ ફેક્ટર્સ) બનાવી શકાય છે.
- લેબોરેટરીની સરખામણીમાં દૂધમાંથી આ ઔષધીય પ્રોટીન બનાવવાનો ખર્ચ ખૂબ જ ઓછો (3 થી 30 ગણો સસ્તો) આવે છે

ડિઝાઇનર મિલ્કના ફાયદા:

- **પોષણમાં વધારો:** ડિઝાઇનર મિલ્કમાં વિટામિન્સ, મિનરલ્સ (ખનિજો) અને ઓમેગા-૩ ફેટી એસિડ્સ જેવા આવશ્યક પોષક તત્વો ઉમેરી શકાય છે, જે પોષણની અછત પૂરી કરવામાં અને સમગ્ર સ્વાસ્થ્યને સુધારવામાં મદદરૂપ થઈ શકે છે.
- **એલર્જીના જોખમમાં ઘટાડો:** જિનેટિક ફેરફારો દ્વારા દૂધમાં રહેલા એલર્જી ઉત્પન્ન કરતા ઘટકોને ઓછા કરી શકાય છે, જે લેક્ટોઝ ઇનટોલરન્સ અથવા દૂધની એલર્જી ધરાવતા લોકો માટે ખૂબ જ ફાયદાકારક છે.
- **કાર્યાત્મક ઘટકો:** ડિઝાઇનર મિલ્કને ચોક્કસ બાયોએક્ટિવ ઘટકો ધરાવતું બનાવી શકાય છે જે સ્વાસ્થ્ય માટે ઉત્તમ છે, જેમ કે એન્ટિમાઇક્રોબાયલ પેપ્ટાઇડ્સ (જીવાણુનાશક), એન્ટિ-ઇન્ફ્લેમેટરી પ્રોટીન્સ (બળતરા વિરોધી) અથવા એન્ટિ-ઓક્સિડન્ટ્સ.
- **સ્વાદ અને ટેક્સચરમાં સુધારો:** દૂધના ઘટકોમાં ફેરફાર કરીને તેના સ્વાદ અને ટેક્સચરને વધુ સારું બનાવી શકાય છે, જેથી તે ગ્રાહકો માટે વધુ આકર્ષક બને.
- **પ્રોસેસિંગ ક્ષમતામાં સુધારો:** ડિઝાઇનર મિલ્કની વિશેષતાઓને કારણે દૂધમાંથી ચીઝ, દહીં અને માખણ જેવા ડેરી ઉત્પાદનો બનાવવાની પ્રોસેસિંગ પ્રક્રિયા વધુ સરળ અને ગુણવત્તાયુક્ત બને છે.

- **ઔષધીય દૂધ:** ડિઝાઇનર મિલ્કને એવી રીતે તૈયાર કરી શકાય છે કે તે ચોક્કસ રોગો સામે લડતા એન્ટિબોડીઝ અથવા પ્રોટીન જેવા ઔષધીય ગુણો ધરાવતું દૂધ પૂરું પાડી શકે.

ડિઝાઇનર મિલ્કની મર્યાદાઓ:

૧. પાચન પ્રક્રિયાના પ્રકારમાં ફેરફાર થવાથી દૂધની ચરબી (ફેટ) ૦.૧ થી ૨.૦ % જેટલી ઝડપથી ઘટી જાય છે, જ્યારે દૂધમાં પ્રોટીનનું પ્રમાણ ભાગ્યે જ ૦.3 થી ૦.૪ % થી વધુ વધે છે.

૨. પશુના રૂમેન (પેટ) નું pH લેવલ ઘટવાથી એસિડોસિસ, લેમિનાઇટિસ (ખરીનો રોગ) અને એબોમેસમ વિસ્થાપન જેવા આરોગ્ય સંબંધી જોખમો ખૂબ વધી જાય છે.

3. આહારના અસંતુલનના ચેતવણીરૂપ સંકેતો હંમેશા સ્પષ્ટ અને તરત જોવા મળતા નથી. આહારનું અસંતુલન પશુઓના લાંબા ગાળાના સ્વાસ્થ્ય અને પશુપાલનની નફાકારકતાને નુકસાન પહોંચાડી શકે છે. ધ્યાનમાં રાખવા જેવા કેટલાક સંકેતો:

- **દૂધમાં પ્રોટીન/ફેટનું વિપરીત પ્રમાણ:** ઓલાદના આધારે, સ્વસ્થ ગાયના દૂધમાં પ્રોટીનનું પ્રમાણ ફેટના પ્રમાણના આશરે ૭૫ થી ૮૮% હોવું જોઈએ.
- **દૂધમાં ફેટ 3.0% થી ઓછી થવી:** નવો આહાર આપવાથી ચયાપચય પર થતી અસર મુજબ ફેટનું પ્રમાણ ઝડપથી અથવા ધીમે ધીમે ઘટી શકે છે.
- **સમય જતાં પશુઓમાં ચયાપચયના રોગો વધવા:** ક્યારેક-ક્યારેક થતા ખરીના રોગ, કિટોસિસ, એબોમેસમ વિસ્થાપન અથવા પશુનું ખાણ ન ખાવું જેવી સમસ્યાઓ ધીમે ધીમે ઘણા પશુઓમાં વારંવાર જોવા મળે છે.

દૂધના પ્રોટીનની તપાસ કરતી વખતે એ સમજવું ખૂબ જરૂરી છે કે પ્રોટીનની ટકાવારીને અસર કરતા પરિબળો અને પ્રોટીનના ઉત્પાદનને અસર કરતા પરિબળો અલગ-અલગ હોય છે. દૂધમાં લેક્ટોઝનું પ્રમાણ ખૂબ ઓછું બદલાય છે અને સામાન્ય સંજોગોમાં તેમાં ફેરફાર કરી શકાતો નથી.

નિષ્કર્ષ

કસ્ટમાઇઝ્ડ (જરૂરિયાત મુજબ તૈયાર કરાતા) ઉત્પાદનોના આ યુગમાં, દૂધ એક કુદરતી/જૈવિક ઉત્પાદન હોવા છતાં 'સ્વાસ્થ્ય પ્રત્યે જાગ્રત' લોકોની જરૂરિયાતો પૂરી કરવા અને સમાજના દરેક વર્ગ—પછી તે હૃદય કે બ્લડ પ્રેશરના દર્દી હોય, નાના બાળકો હોય કે અન્ય લોકો—તેમની માંગ પૂરી કરવા માટે ડિઝાઇન કરી શકાય છે.

ડિઝાઇનર મિલ્કને વાસ્તવિક સ્વરૂપ આપવા માટે વ્યાપક સંશોધન અને તેની સાથે સાથે ક્ષેત્રીય સ્તરે (ફીલ્ડમાં) તેનો ઉપયોગ કરવો એ આજના સમયની માંગ છે. તેમ છતાં, વૈજ્ઞાનિક સમુદાય આ પૂર્ણ આહાર (દૂધ) ને વધુ ઉત્કૃષ્ટ બનાવવા અને લોકોની વધતી માંગ મુજબ યોગ્ય બનાવવા માટે તેમના શ્રેષ્ઠ પ્રયાસો કરી રહ્યો છે.