સુમુલ
શુદ્ધતાની પરંપરા
સુમુલ સૌનુ
Amul The Taste of India
www.sumul.com Sumuldairy @SumulRoot SumulDairy
અંક - ૬૬ જુન - ૨૦૨૬

દુધાળું પશુઓના આહારમાં રેષા (ફાઈબર) : આરોગ્ય અને ઉત્પાદાનનો આધારસ્તંભ

પશુપાલક મિત્રો આ લેખમાં આપણા દુધાળુ પશુના આહારમાં રેષા (ફાઈબર)ની અગત્યતા વિશે માહિતી મેળવિશુ.

ગાય,ભેંસ જેવા વાગોળનાર પશુઓનું ઉત્પાદન મુખ્યત્વે ચારા અને ખોરાકમાં રહેલી રેષા(ફાઈબર) ઉપર આધારિત છે. દૂધનું ઉત્પાદાન વધારવા માટે માત્ર પ્રોટીન,ઉર્જા કે ખનિજ પૂરક આપવાથી કામ ચાલતું નથી. પશુના આહારમાં રેષાનું(ફાઈબરનું) સંતુલિત પ્રમાણ એટલું જ અગત્યનું છે. ઘણા પશુપાલક મિત્રો રેષાને માત્ર ‘‘ઘાસચારો’’ સમજે છે, પરંતુ હકીકતમાં રેષા એટલે છોડની કોષ દીવાલમાં રહેલા જટીલ કાર્બોહાઈડ્રેટસ જેમ કે સેલ્યુલોઝ,હેમિસેલ્યુલોઝ અને લીગ્નિન, આ પદાર્થો ગાય,ભેંસના જઠરાંત્રમાં રહેલા સૂક્ષ્મજાવોના સહકારથી જ પચી શકે છે. રેષા સીધા પ્રોટીન કે ઉર્જા ન આપતો હોવા છતા, તે ઘાસચારા અને સંતુલિત આહારનો આધાર છે. રેષા વગર પશુમાં એસિડોસિસ,દૂધમાં ચરબી ઘટવી, પાચન સંબંધિત તકલીફો અને દૂધ ઉત્પાદનમાં ઘટાડો જેવી સમસ્યાઓ ઊભી થાય છે. દુધાળું/વાગોડનાર પશુએમાં સમતોલ આહારમાં રેષાનું વિશિષ્ટ સ્થાન છે. રેષાએ વાગેળનાર પશુઓના જઠરાંત્ર માર્ગના આરોગ્ય, જઠરમાં રહેલ વિવિધ જીવાણુંઓ(માઈક્રોફલોરા)ના વિકાસ, જઠરની સુયોગ્ય કાર્યક્ષમતા જાળવનાર તેમજ દૂધ ઉત્પાદનની ગુણવત્તા જાળવવામાં પણ અત્યંત મહત્વપૂર્ણ ભાગ ભજવનાર પશુઆહારનો ઘટક છે. રેષા માત્ર પોષણ પૂરૂં પાડે છે એટલું જ નહીં, પરંતુ રૂમનનું આરોગ્ય જાળવે છે, દૂધમાં ચરબીનું પ્રમાણ વધારે છે, ચાવવાની ક્રિયા દ્વારા થતી લાળસ્ત્રાવથી એસિડિટીને નિયંત્રિત કરે છે અને પ્રાણીના સમગ્ર ઉત્પાદનક્ષમતા(દૂધ,માંસ,વૃદ્ધિ,પ્રજનન) પર સીધી અસર કરે છે. દુધાળું પશુઓના ચાર પેટવાળા જઠરમાં રેષા વિઘટન પામી વોલેટાઈલ ફેટી એસીડસનું ઉત્પાદન કરે છે. જે પશુઓમાં ઉર્જાનો મુખ્ય સ્ત્રોત પૂરો પાડે છે.

વાગોળનાર પશુઓ(ગાય,ભેંસ)પાસે એક વિશિષ્ટ પાચન તંત્ર છે જે તેમને રેસાવાળા ચારામાંથી ઉર્જા, પ્રોટીન અને ચયાપચય માટે જરૂરી ઘટકો બનાવવાની ક્ષમતા આપે છે. સામાન્ય એક પેટાળા પ્રણીઓની સરખામણીમાં રૂમીનન્ટના રૂમનમાં અબજો સૂક્ષ્મજીવો(બેકટેરિયા,પ્રોટોઝોઆ, ફૂગ) રહેલો હોય છે, જે વનસ્પતિના કોષદિવાલના કઠણ કાર્બોહાઈડ્રેટ(સેલ્યુલોઝ,હેમિસેલ્યુલોઝ,લિગ્નિન) ને તોડે છે. આ પ્રક્રિયા પ્રાણીને દૂધ ઉત્પાદાનમાં સહાય કરે છે તેમજ ઘાસને ઉપયોગી બનાવે છે. રેસામાં મુખ્યત્વે સેલ્યુલોઝ,હેમિસેલ્યુલોઝ અને લિગ્નિન હોય છે. જે ઘાસ અને પાક અવશેષના ૪૦-૭૦% સૂકા પદાર્થમાં જોવા મળે છે. આ પાચન માટે રૂમેન સૂક્ષ્મજીવો ઉત્સેચકો(એન્ઝાઈમ) ઉત્પન કરે છે, જે કોષદિવાલને તોડી વોલેટાઈલ ફેટી એસિડ(VFA), સુક્ષ્મજીવી પ્રોટીન અને વાયુઓ (CO2, H, CH4) ઉત્પન્ન કરે છે.

રેષા (ફાઈબર) એટલે શું ?

રેષા એટલે છોડ/વનસ્પતિના કોષ દિવાલના બંધારણમાં રહેલા ઘટકો(મુખ્યત્વે સેલ્યુલોઝ, હેમિસેલ્યુલોઝ, લિગ્નીન). આ રેષા પશુના રૂમેનમાં રહેલા સુક્ષ્મજીવાણુંઓ દ્વારા વિઘટન થઈ પશુઓને ઉર્જા પૂરી પાટે છે. એટલે રેષા એ માત્ર ભરાવટ નહિ પણ ઉર્જા અને આરોગ્યનો આધારસ્તંભ છે. રેષા કે જે ધીમે અથવા ઓછો પચનાર અને અપૂર્ણ રીતે અથવા અર્ધ પ્રમાણમાં ઉપલબ્ધ થનાર ખોરાકનો ઘટક છે જે પશુના પાચનતંત્રમાં જગ્યા રોકનાર/ભરાવ કરનાર તત્વ છે.

રેષાના પ્રકાર

રેષા પશુઆહોમાં મુખ્યત્વે બે પ્રકોરે વર્ગીકૃત થાય છે. દ્રાવ્યરેષા અને અદ્રાવ્યરેષા દ્રાવ્યરેષામાં મુખ્યત્વે પેકટીન, ફુકટન અને બીટાગ્લુકનનો સમાવેશ થાય છે. જયારે અદ્રાવ્યરેષા રાસાયણીક રીતે બે ભાગમાં વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે જે નીચે મુજબ છે.

૧. NDF (ન્યુટ્રલ ડિટર્જન્ટ ફાઈબર)

તેમા હેમીસેલ્યુલોઝ, સેલ્યુલોઝ અને લિગ્નિનનો સમાવેશ થાય છે. તે ચારેકોર ફાઈબરનું પ્રતિબિંબ આપે છે, જે ઈન્ટેક(પેટ ભરાવાનો પ્રભાવ) પર અસર કહે છે.

૨. ADF (એસિડ ડિટર્જન્ટ ફાઈબર)

તેમા ફકત સેલ્યુલોઝ અને લિગ્નિનનો સમાવેશ થાય છે. તે સૌથી ઓછું પાચનક્ષમ ભાગ દર્શાવે છે અને પાચ્યતા સાથે નકારાત્મક સંબંધ ધરાવે છે.

પોષણની દ્રષ્ટિએ રેષાએ શારીરિક અને રાસાયણીક રીતે ભાગ ભજવે છે કે જે પાચનની પ્રક્રિયામાં (ચાવવાની અને ખોરાક પસાર કરવાની પ્રક્રિયા) તથા રૂમેનમાં આથવણની પ્રક્રિયામાં ભાગ ભજવે છે જયાં તે ઉત્સેચકો અને સૂક્ષ્મજીવાણુંના સંકલનથી થકી વિઘટન પામે છે. ખોરાકમાં રહેલા ફાઈબર રૂમેન કાર્ય અને પાચન સ્વાસ્થ્યમાં મહત્વપૂર્ણ ભૂમિકા ભજવે છે. સુક્ષ્મજીવાણું દ્વારા થતી આથવણની પ્રક્રિયા રેષા મહત્વપૂર્ણ છે, પશુને ઉર્જા પૂરી પાડે છે. રેષાના સુક્ષ્મજીવાણું દ્વારા થતી આથવણ અને વિઘટનની પ્રક્રિયામાં થતા પ્રાથમિક ઉત્પાદનો દૂધમાં રહેલ ચરબીના પુરોગામી તરીકે હોય છે,

રૂમનમાં રેષાના પાચનની પ્રક્રિયામાં સૂક્ષ્મજીવોની ભૂમિકા અને તેની જૈવરાસાયણિક પ્રક્રિયા :

રેષાનું પાચન મુખ્યત્વે વાગોળતા પશુઓના શરીરના પાચનતંત્રના ભાગ એવા જઠર(રૂમેન)માં મુખ્યત્વે થાય છે. આ રૂમેનમાં ખૂબ જ મોટા પ્રમાણમાં સુક્ષ્મમાયક્રોબ્સ જેવા કે વિવિધ જીવાણું(બેકટેરિયા),પ્રોટોઝોઆ અને ફૂગ રહેલ હોય છે જે પશુઆહારના વિવિધ ઘટકોના ચયાપચયની જૈવ રાસાયણિક પ્રયિામાં ભાગ ભજવે છે. રેષાનું પાચન મુખ્યત્વે બેકટેરિયા,પ્રોટોઝોઆ અને ફૂગ દ્વારા જ થાય છે. નીચે જણાવ્યા મુજબ આ બેકટેરિયા, પ્રોટોઝોઆ અને ફૂગ રેષાના પાચનની ક્રિયામાં ભાગ ભજવે છે.

- **બેકટેરિયા :** બેકટેરિયા સેલ્યુલોઝા અને હેમિસેલ્યુલોઝા તોડે છે.
- **પ્રોટોઝોઆ :** છોડના કણો અને સ્ટાર્ચ ગ્રેન્યુલ્સ ગળી જાય છે, પાચનપ્રક્રિયાને સંતુલિત કરે છે.
- **ફૂગ :** ફૂગ લિગ્નિફાઈડ કોષભીતિમાં પ્રવેશીને ચારો પચાવવામાં સહાય કરે છે.
- **સંયુકત ક્રિયા :** ત્રણેય સૂક્ષ્મજીવ જૂથો પરસ્પર સહકારથી પાચન કાર્યક્ષમતા વધારતા હોય છે.એટલે કે એકબીજાને સહકાર આપીને રેસાનું અસરકારક વિઘટન કરે છે.

રેષાના પાચનની જૈવ રાસાયણિક પ્રક્રિયામાં મુખ્યત્વે :

૧ **આહાર ગ્રહણ અને વાગોળવું :**
- પશુ ઘાસ/ખોરાક ચાવીને નાના કણોમાં ફેરવે છે.
- લાળમાં બફર તત્વો (બાઈકાર્બોનેટ, ફોસ્ફેટ) પૂરા પાટે છે
- જે રૂમેનની સાંદ્રતા (pH) (૬-૭)જાળવે છે.
- રૂમેનમાં ઉપર જણાવેલ સૂક્ષ્મજીવો જેવા કે બેકટેરિયા, પ્રોટોઝોઆ અને એનેરોબિક ફૂગરેષામાં રહેલ કઠણ તત્વોને તોડીને મુકત કરે છે કે જે નીચે મુજબ ઉત્સેચકો દ્વારા વિઘટન પામે છે

જેમાં
- સેલ્યુલેઝ ● સેલ્યુલોઝ ● ગ્લુકોઝ / સેલોબાયોઝ ઝાઈલનેઝ ● હેમિસેલ્યુલોન● ઝાઈલોઝ, મોનોસેકેરાઈડસ લિગ્નિનેઝ(ફૂગ દ્વારા)● લિગ્નિનનો અવરોધ ભાગ્યે તૂટે છે.

૨ **આથવણ :**

ગ્લુકોઝ / સોલોબાયોઝ સૂક્ષ્મજીવો દ્વારા ગ્લાયકોલિસિસ પાયરૂવેટ
- પાયરૂવેટ ● વોલેટાઈલ ફેટી એસિડસ

મુખ્ય વોલેટાઈલ ફેટી એસિટસ
- એસિટેટ : દૂધની ચરબી સંશ્લેષણમાં મુખ્ય
- પ્રોપિયોનેટ : યકૃતમાં ગ્લુકોનેઓજેનેસિસ● ગ્લુકોઝ● દૂધનું લેકટોઝ
- બ્યુટિરેટ : રૂમેન પેશીઓને ઉર્જા આપે છે, કિટોન બોડીમાં રૂપાંતર

3 **શોષણ અને ચયાપચય :**
- વોલેટાઈલ ફેટી એસિડસ રૂમેનની દીવાલમાંથી શોષાય છે.
- માઈક્રોબિયલ પ્રોટીન (બેકટેરીયા+ફૂગ+પ્રોટોઝસ) નાના આંતરડામાં પચી પશુને એમિનો એસિડ પૂરા કરે છે.

૪ **અંતિમ પરિણામ :**
- કુલ ઉર્જાનું ૬૦-૭૦ % વોલેટાઈલ ફેટી એસિડસ દ્વારા મળે છે.
- દૂધનું ઉત્પાદન,વૃદ્ધિ અને પ્રજનન માટે ઉર્જા ઉપલબ્ધ થાય છે.
- ફાઈબર પાચન રૂમેનની ગતિશીલતા અને આરોગ્ય જાળવે છે.

"રૂમેનના સૂક્ષ્મજીવો છોડઝાા કોષ દિવાલનાં રેષાને તાડીને તેમને ઉર્જામાં (VFAs) માઈક્રોબિયલ પ્રોટીન અને વિવિધ ગેસોમાં ફેરવે છે, જે વાગોળનાર પશુના ઉત્પાદન અને જીવન માટે આધારસ્તંભ છે."

વાગોળનાર પશુઓમાં રેષા પચાવવાની ક્ષમતા પર અસરકર્તા પરિબળો :

૧ ચારાની કાપણીનો સમય અને લિગ્નિનનું પ્રમાણ
૨ કણકણી અને ચાવવાની અસર
૩ રૂમનનું pH અને લાળનું બફરિંગ
૪ ખોરાકના પસાર થવાનો દર
૫ પશુઆહારમાં ચારા અને દાણનું સંતુલન
૬ ફીડ એડિટિવ્સ(એન્ઝાઈમ, પ્રોબાયોટિક, પોસ્ટબાયોટિક)

૧ **પશુઆહારમાં રેષાના સ્ત્રોત :**
- **રેષાદાર કાર્બોહાઈડ્રેટ :**
- સ્ત્રોત : ઘાસચારો જેવા કે લીલા અને સુકાચારા વગેરે.

રચના : સેલ્યુલોઝ, હેમિસેલ્યુલોઝ, લિગ્નિન અને પેક્ટિન

- **પશુઓ પર અસર :**
- રૂમેનની ગતિ અને વાગોળવાની પ્રક્રિયા જાળવી રાખે છે.
- લાળનું સ્ત્રાવ વધારે છે કે જે રૂમેન pH જાળવે છે
- દૂધમાં ફેટ ટકાવારી વધારવામાં મદદરૂપ (એસીટેટ દૂધના ફેટ માટે અગત્યનું).
- અતિરિકત લિગ્નિન પચાવાની ક્ષમતા ઘટાડે છે.
- રૂમેન આરોગ્ય માટે મહત્વનું છે.

૨ રેષાવિહીન કાર્બોહાઈટ્રેડ :

- સ્ત્રોત : દાણાં (મકાઈ,જવ,ઘઉ,ચણા,સોયાબીન મીલ, તેલબીજ પીડા વગેરે),દાણ અને કેટલીક કૃષિ ઉધોગની
- આડ પેદાશો(મોલાસેસ,બ્રાન, વગેરે).

રચના : સ્ટાર્ચ,શર્કરા

- પચાવાની પ્રક્રિયા : ઝડપી ગતિથી રૂમેન સૂક્ષ્મજીવો દ્વરા ગ્લુકોઝ અને પ્રોપિયોનેટમાં રૂપાંતરિત થાય છે.
- **પશુઓ પર અસર :**
- ઝડપથી ઉર્જા પૂરી પાડે છે કે જે દૂધ ઉત્પાદન અને વૃદ્ધિ માટે અગત્યનું.
- વધુ માત્રામાં આપવાથી રૂમેન એસિડોસિસ થવાની શકયતા.
- દૂધ ઉત્પાદનનું પ્રમાણ વધારવામાં મદદરૂપ.

વિવિધરેષાનું પોષણાત્મક અને શારીરિક મહત્વ :

- ઊંચા ઉત્પાદન આપતી દૂધાળ ગાયોમાં NDFનું મહત્વ

૧ શુષ્કતત્વોના ગ્રહણ(ડ્રાય મેટર ઈન્ટેક–DMI)ને નિયંત્રિત કરે છે

- ઊંચું NDF = રૂમેનમાં વધુ ભરાવટ(Fill)ખોરાકગ્રહણ ઘટે.
- ઊંચું NDF = રૂમેનમાં વધુ ભરાવટ - ખોરાકગ્રહણ વધે, પરંતુ બહુ ઓછું NDF એસીડોસિસનું જોખમ વધારશે.

૨ રૂમેનના કાર્યને આધાર આપે છે

- NDF વાગોળવાની પ્રક્રિયા અને લાળ ઉત્પન્ન કરવામાં મદદ કરે છે.
- રૂમેનની સાંદ્રતા જાળવી રાખે છે અને સૂક્ષ્મજીવોની વસ્તી ને સ્થિર કરે છે.

૩ દૂધની ચરબીમાં વધારો કરે છે

- પૂરતું NDF યોગ્ય ફર્મેન્ટેશન અને એસિટેટના ઉત્પન્ન માટે જરૂરી છે, જે દૂધની ચરબીસંશ્લેષણનો મુખ્ય પૂર્વગામી છે.

૪ રેષાનો સ્ત્રોત મહત્વનો છે

- ચારામાંથી મળતું NDFઆડપેદાશો કરતા વધુ અસરકારક.

અસરકારક NDF અત્યંત જરૂરી છે

- **ઊચા ઉત્પાદન આપતી દૂધાળ ગાયોમાં ADFનું મહત્વ:**

૧ ચારા ની ગુણવત્તા દર્શાવે છે

- વધુ ADF = ઓછી પચાવાની ક્ષમતા અને ઓછી ઉર્જાની ઉપલબ્ધતા.

૨ દૂધ માટે ઉર્જા પુરવઠા પર અસર

- દૂધાળું પશુઓને દૂધ ઉત્પાદનની ઊંચી માંગ પૂરી કરવા માટે ઓછી ADF ધરાવતો વધુ પચી શકાય એવો ચારો જરૂરી છે.

૩ ADF અને ગરમીનો તાણ (Heat Stress) :

- ભારતમાં ગરમ ઋતુ દરમ્યાન, ઊંચું ADF ધરાવતો આહાર લતા પશુઓમાં ખોરાક કાર્યક્ષમતા ઘટે છે અને વધુ ગરમીનો તાણ અનુભવાય છે.
- **ભારતમાં નબળી ગુણવત્તાવાળા રેષાયુકત ચારાને પચાવાના પડકારો અને તેનાથી પશુસ્વાસ્થ્ય અને ઉત્પાદન પર અસરો**

૧. ઉચ્ચ લિગ્નિનનું પ્રમાણ - પાક અવશેષોમાં લિગ્નિનનું પ્રમાણ વધુ હોય છે,જેના કારણે સેલ્યુલોઝ અને હેમિસેલ્યુલોઝ સૂક્ષ્મજીવો માટે ઓછા ઉપલબ્ધ થાય છે.

૨.નીચું પ્રોટીન સ્તર - રૂમેન સૂક્ષ્મજીવોને વૃદ્ધિ માટે પૂરતો નાઈટ્રોજન ન મળવાથી રેષા પચાવવાની ક્ષમતા ઘટે છે.

૩. અપોષક ખનિજ સંતુલન - નબળી ગુણવત્તાવાળા ચારા(પરાળ)માં કેલ્શિયમ, ફોસ્ફરસ, સલ્ફર જેવી ખનિજ તત્ત્વોની ઉણપ રહે છે, જેના કારણે માઈક્રોબિયલ પ્રવૃત્તિ મર્યાદિત થાય છે.

૪. ઓછી પાચ્યઉર્જાનું સ્તર - આવા ચારામાં ADF અને NDF વધુ હોવાને કારણે પચાવાની ક્ષમતા ઘટી જાય છે.

૫. રૂમેનમાં ઝડપી ભરાવટ - વધારે રુક્ષ હોવાને કારણે ચારો રૂમેનમાં વધુ સમય રોકાય છે, જેના કારણે શુષ્કતત્વોની ગ્રહણ ક્ષમતા ઘટે છે.

૬. ઓછી શુષ્કતત્વોની ગ્રહણ ક્ષમતા - પ્રાણીઓ ઓછું ખાતા હોવાથી પોષક તત્ત્વોની કમી રહે છે.

૭. પંરપરાગત પ્રથાઓ પર આધાર - ખેડૂતો મોટા ભાગે ચારા પ્રોસેસિંગ(જેવા કે યુરીયા પ્રક્રિયા, સાયલેજ બનાવવું) વગેરે કરતા નથી, જેના કારણે આવા ચારાને પચાવાની ક્ષમતા વધારવાની તક ગુમાય છે.

૮. ઋતુજન્ય તફાવત - ઉનાળામાં લીલા ચારાની ઉણપને કારણે સ્ટ્રો અને સુકા અવશેષો પર વધારે નિર્ભરતા, જેના કારણે ફાઈબર પચાવામાં વધુ મુશ્કેલી.

૯. પાલતુ પશુઓની જાતિ અને જરૂરિયાત - ભેંસ અને ઉચ્ચ દૂધાળ ગાયો માટે ઊર્જાની વધારે જરૂર હોય છે, પરંતુ નબળી ગુણવત્તાના ચારા એ જરૂરીયાત પૂરી કરી શકતા નથી. જેથી પશુના ઉત્પાદન અને પ્રજનન ક્ષમતા પર અસર પાડે છે.

૧૦. સહાયરૂપ ખાધ પૂરકોનો અભાવ - ઉત્સેચકો (એન્ઝાઈમ), પ્રોબાયોટિકસ / પોસ્ટબાયોટિકસ અથવા યુરિયા મોલાસિસ બ્લોક જેવા આધુનિક ઉપાયોનો અભાવ.

૧૧. પર્યાવરણીય અસર : આવા ચારાના કારણે પશુશરીરમાંથી ઉત્પન્ન થતો ઊંચા પ્રમાણમાં મિથેનવાયુ નું ઉત્પાદન થાય છે જેના થકી પશુઆહારના પોષક

તત્વોના ચયાપચયથી ઉત્પન્ન થતો હાયડ્રોજન ઉર્જા બનવામાં વપરાવામાં સ્થાને મિથેન વયુમાં વપરાય છે

- **નબળી ગુણવત્તાવાળા રેષાની પાચનક્ષમતા સુધારવાની રણનીતિઓ :**

પશુઓ ઘણી વખત ઘાસ-ચારો, પાક અવશેષો(જેમ કે ઘઉંનો ભૂસું, ચોખાનું પરાળ, મકાઈના છોડના અવશેષો),પાકેલા ઘાસ અને નીચી પાચનક્ષમતા ધરાવતા ઘાસ-ચારો ખાય છે. આવા ચારામાં લિગ્નિન વધારે અને પ્રોટીન (CP) ઓછું હોય છે, જેનાથી પશુઓની ખાવાની ક્ષમતા, સૂક્ષ્મજીવીઓની વૃદ્ધિ અને પોષકતત્ત્વોનો ઉપયોગ ઘટે છે. આ પાચનક્ષમતા વધારવા માટે અનેક પ્રકારની પદ્ધતિઓ અપનાવી શકાય છે.

૧ ભૌતિક (Physical) ઉપાયો

- ચાફિગ - લીલા અને સુકાચારાને ચફકટરની મદદથી નાનામોટા ટુકડા કરવાથી કણો નાના થતા સપાટી વિસ્તાર વધે છે જેથી સૂક્ષ્મજીવીઓ સહેલાઈથી તૈની સપાટી પર જોડાઈ શકે. પરંતુ બહુ બારીક પીસવાથી જઠરમાં અમ્લતાની સ્થિતિ થઈ શકે.
- પાણીમાં ગરમ કરવું અથવા સ્ટીમિંગ - જેનાથી લિગ્નિન નરમ થાય છે અને પાચનક્ષમતા વધે છે.

૨ રાસાયણિક ઉપાયો

- અલ્કલી સારવાર - જે લિગ્નન-હેમીસેલ્યુલોઝ જોડાણ તોડીને સેલ્યુલોઝ ઉપલબ્ધ બનાવે છે.
- યુરીયા પ્રક્રિયા (૪% યુરિયા દ્રાવણ) - જેનાથી નાઈટ્રોજન વધે છે અને રેષાની પાચનક્ષમતા સુધરે છે.

૩ જૈવિક ઉપાયો

- સફેદ ફૂગ - લિગ્નિન તોડીને પાચનક્ષમતા વધારે છે.
- ફાયબ્રોલાઈટિક સૂક્ષ્મજીવીઓ - રેષા તોડવામાં મદદ કરે છે.
- બાહ્ય ઉત્સેચકો - ચારામાં ઉમેરવાથી NDF નું પાચન સુધરે છે.

૪ પોષણ સંબંધી ઉપાયો

- પ્રોટીન-ઉર્જાનો પૂરવઠો-જે સૂક્ષ્મજીવોની વૃદ્ધિ વધારવા માટે જરૂરી.
- સંરક્ષિત(બાયપાસ) પ્રોટીન અને ફેટ - જયારે ખાધરેષાની પાચન ક્ષમતા ઓછી હોય ત્યારે ઉત્પાદાનમાં સહાયરૂપ થાય છે.
- મિનરલ મિશ્રણ-સૂક્ષ્મજીવી અને ઉત્સેચકો માટે જરૂરી છે.
- ઉર્જા અને નાઈટ્રોજનનું સંતુલન - મોલાસીસ અથવા દાણા સાથે યુરિયા આપવાથી માઈક્રોબિયલ પ્રોટીનનું ઉત્પાદન સારૂ છે.

૫ ચરણ અને ખવડાવવાની પદ્ધતિઓ

- યોગ્ય કણના કદનું જાળવવું - જરૂરી છે જેથી જઠરમાં ચારો સારી રીતે અટકીને પાચન થાય.
- સારા ચારા સાથે મિશ્રણ - કઠોળવર્ગના સારા ચારા સાથે ભેળવીને આપવું
- સાઈલેજમાં પૂરકો (મેલાસીસ,યુરિયા,ઈનોકયુલન્ટસ) - સાયલેજની ગુણવત્તા અને પાચનક્ષમતા સુધરે છે.

૬ અદ્યતન ઉપાયો

- નીચું લિગ્નિન ધરાવતા પાકની જાતો - જેમ કે નીચું લિગ્નિન ધરાવતી પાકની જાતોનું વાવેતર.
- ન્યુટ્રિજીનોમિકસ અને મેટાજીનોમિકસ - પશુઓના જનીન અને સૂક્ષ્મજીવી સમુદાય પ્રમાણે આહાર પૂરો પાડવો.
- મિથેન વાયુ ઘટાડનારા પૂરકો - નાઈટ્રેટ, ઈસેન્સસીયલ તેલ, ટેનીન વડે હાઈડ્રોજનનો ઉપયોગ બદલી શકાય છે, જેથી પ્રોપિયોનેટ વધે અને ઉર્જા કાર્યક્ષમતા સારી થાય.

કોષ્ઠક : ૧ વાગોળતા પશુઓ માટે આહારમાં ભલામણ કરાયેલ રેષાના સ્તર

પશુના પ્રકાર	NDF (%શુષ્ક તત્વોના	ADF (%શુષ્ક તત્વોના	CF (%શુષ્ક તત્વોના
દૂધાળ ગાય	૨૮-૩૪%	૧૯-૨૧%	૧૫-૧૭%
ગર્ભવતી ગાય	૩૨-૩૮%	૨૦-૨૨%	૧૭-૧૮%
વશુકેલ ગાય	૩૬-૪૪%	૨૪-૩૦%	૨૦-૨૫%
ભેંસ	૩૨-૪૦%	૧૮-૨૨%	૧૬-૨૦%
પાડી/વાછરડા	૧૮-૨૫%	૧૨-૧૫%	૧૦-૧૨%

ભલામણો

- ચારા અને કુલ મિશ્રિત આહાર (TMR)માં ADF અને NDFના સ્તરનું નિયમિત પરીક્ષણ કરવું.
- સરળતાથી પચી શકાય તેવા ચારા પ્રાથમિકતા આપવા : લીલા કઠોળ, મકાઈ સાયલેજ, હાઈબ્રિડ નેપિયર.
- ચારાની યોગ્ય સમય અને સ્તરે કાપણી કરવી
- ચારા અને દાણનો ગુણોત્તર ૬૦:૪૦ થી ૫૦:૫૦ વચ્ચે જાળવવો.
- જો NDF ઓછું હોય તો એસિટોસિસથી બચવા માટે સોડિયમ બાઈકાર્બોનેટ જેવા બફરિંગ તત્વોનો પશુઆહારમાં ઉપયોગ કરવો.
- દૂધની ચરબીની ડકાવારી પર નજર રાખવી છે ચરબી ઓછી હોય તો ફાઈબર અપૂરતો છે તેવું દર્શાવે છે.

સુધારેલી જાતના ઘાસચારા બીયારણ વાપરી ગુણવત્તાયુકત ઘાસચારો ઉત્પાદાન કરી તેનું સંરક્ષણ–સાઈલેજ ના રૂપમાં કરી પશુને ખવડાવવાથી તંદુરસ્તી,પ્રજનન તથા ઉત્પાદનમાં સુધારો થશે અને પશુપાલન વ્યવસાય નફાકારક બનશે.