THE SCIENCE WORLD
A Monthly e Magazine
ISSN:2583-2212
August, 2025 Vol.5(8), 8507-8510

Popular Article

પશુધનમાં સેક્સ-સૉર્ટેડ વીર્યની ઉત્ક્રાંતિ અને અસરો

ડૉ. સી. ડી. ચાવડા અને ડૉ. કે. કે. પટેલ
પશુ ચિકિત્સા અને પશુપાલન મહાવિદ્યાલય, કામધેનુ યુનિવર્સિટી, દાંતિવાડા
DOI:10.5281/ScienceWorld.17593734

પરિચય:

જેમ મનુષ્યોમાં પુત્રપ્રાપ્તિની ચાહના સદીઓથી રહી છે. તેમ પશુઓ માટે, ખાસ કરીને ગાય તથા ભેંસ માટે ખેડૂતોને માદા બચ્ચા જન્મે તેવી ચાહના રહી છે. કારણ કે, માદા પશુના લીધે પશુઓનું ટોળું મોટું બને છે, સાથે દૂધ ઉત્પાદન પણ વધે છે. લીલો ચારાનો અભાવ, ઓછી તથા તૂટક જમીન, નબળા વરસાદના લીધે સંસાધનો માત્ર માદા પશુઓ માટે વાપરી શકાય છે. ઉપરાંત, જો માદા પશુ વધુ હશે તો રખડતા પશુઓની સંખ્યા પણ ઘટાડી શકાય, અને તેમના લીધે થતા અકસ્માતો પણ ઓછા કરી શકાય.

પશુ સંવર્ધનમાં, વાછરૂના લિંગને પસંદગીયુક્ત રીતે નિયંત્રિત કરવાની ક્ષમતા વીકસાવવા લાંબા સમયથી પ્રયાસ રહ્યો છે. પરંપરાગત સંવર્ધન પદ્ધતિઓ ઘણીવાર તક પર આધાર રાખે છે, પરંતુ પ્રજનન તકનીકમાં તાજેતરની પ્રગતિએ તેમાં ક્રાંતિ લાવી છે. સેક્સ-સૉર્ટેડ વીર્ય, એક તકનીક જે માદા વાછરડાઓના પસંદગીના ઉત્પાદનને મંજૂરી આપે છે, તે આધુનિક પશુ સંવર્ધન પદ્ધતિઓમાં ગેમ-ચેન્જર તરીકે ઉભરી આવી છે.

સેક્સ-સૉર્ટેડ વીર્ય શું છે?

સેક્સ-સૉર્ટેડ વીર્ય એ તાજેતર માં વિકસિત થયેલી એક ક્રાંતિકારી ટેક્નોલોજી છે, જેમાં વીર્યને X (માદા) અને Y (નર) ક્રોમોઝોમ્સના આધારે અલગ કરવામાં આવે છે. આ પ્રક્રિયામાં ફ્લોસાયટોમેટ્રી ટેક્નિકનો ઉપયોગ કરીને વીર્યકોષોને લેસર અને વિદ્યુત ક્ષેત્ર વડે અલગ કરવામાં આવે છે. પરંપરાગત વીર્યમાં નર અને માદા વીર્યકોષોનું પ્રમાણ 50:50% હોય છે, પરંતુ સેક્સ-સૉર્ટેડ વીર્યમાં માદા વીર્યકોષોનું પ્રમાણ 90% સુધી વધારી શકાય છે.

Official Website
www.thescienceworld.net
thescienceworldmagazine@gmail.com
Published 30 /08/2025

સેક્સ-સૉર્ટેડ વીર્ય ટેકનોલોજીને સમજીએ:

સેક્સ-સૉર્ટેડ વીર્ય ટેકનોલોજી X-રંગસૂત્ર ધરાવતા શુક્રાણુઓ (જે માદા સંતાન ઉત્પન્ન કરે છે) ને Y-રંગસૂત્ર ધરાવતા શુક્રાણુઓ (જે પુરુષ સંતાન ઉત્પન્ન કરે છે) થી અલગ કરવાના સિદ્ધાંત પર કાર્ય કરે છે. આ પ્રક્રિયા X અને Y શુક્રાણુ કોષો વચ્ચેના DNA સામગ્રીમાં સહજ તફાવતોનો ઉપયોગ કરે છે, જે તેમના ચોક્કસ અલગતાને સક્ષમ બનાવે છે. ફ્લોરોસન્ટ સ્ટેઈનિંગ સાથે જોડાયેલી અદ્યતન ફ્લોસાયટોમેટ્રી તકનીકો, તેમની આનુવંશિક રચનાના આધારે શુક્રાણુઓને ચોક્કસ રીતે વર્ગીકૃત કરવાની મંજૂરી આપે છે.

આ પ્રક્રિયા શ્રેષ્ઠ નર પશુદાતાઓ પાસેથી વીર્ય એકત્રિત કરીને શરૂ થાય છે, જે તેમના ઇચ્છિત આનુવંશિક લક્ષણો માટે પસંદ કરવામાં આવે છે. એકત્રિત કરવામાં આવેલા વીર્યમાંથી ઇચ્છિત શુક્રાણુ સેમિનલ પ્રવાહીથી અલગ કરવા માટે સેન્ટ્રીફ્યુગેશન પ્રક્રિયામાંથી પસાર કરવામાં આવે છે. ત્યારબાદ, શુક્રાણુના નમૂનાને ફ્લોરોસન્ટ ડાઈની સારવાર આપવામાં આવે છે જે DNA સાથે જોડાય છે, જે X અને Y રંગસૂત્ર ધરાવતા શુક્રાણુઓના ભેદને સરળ બનાવે છે. ફ્લોસાયટોમેટ્રી દ્વારા, વ્યક્તિગત શુક્રાણુ કોષોને તેમના ફ્લોરોસેન્સ સિગ્નલોના આધારે વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે, જેમાં X-ધારક રંગસૂત્ર અને Y-ધારક રંગસૂત્રથી અલગ કરવામાં આવે છે. પરિણામે લિંગ-સૉર્ટ કરેલા વીર્યમાં ઇચ્છિત X-રંગસૂત્ર ધરાવતા શુક્રાણુ કોષોની ઉચ્ચ સાંદ્રતા હોય છે, જે કૃત્રિમ ગર્ભાધાન અથવા ઇન-વિટ્રો ગર્ભાધાન પ્રક્રિયાઓમાં ઉપયોગી છે.

વૈશ્વિક સ્તરે, પ્રોટીઓમિક્સ અને નેનોટેક્નોલોજી જેવી નવી તકનીકોના કારણે વીર્ય અલગીકરણની કાર્યક્ષમતા વધી છે. નવી પેઢીના સેક્સ-સૉર્ટેડ વીર્યમાં પ્રેગ્નન્સી રેટ (P/AI)માં સુધારો થયો છે, અને કેટલીક કંપનીઓએ વીર્ય સ્ટ્રોમાં માદા વીર્યકોષોની સંખ્યા બમણી કરી છે. ઇમ્યુનોલોજિકલ સૉર્ટિંગ જેવી નવી પદ્ધતિઓ પણ વિકસાવાઈ રહી છે, જે વીર્યની ગુણવત્તા જાળવીને ઝડપી અલગીકરણ કરે છે.

પશુ સંવર્ધનમાં એપ્લિકેશનો:

લિંગ-સૉર્ટ કરેલી વીર્ય ટેકનોલોજી અપનાવવાથી વિશ્વભરમાં પશુ સંવર્ધન પદ્ધતિઓમાં પરિવર્તન આવ્યું છે. ખેડૂતો આ ટેકનોલોજીનો ઉપયોગ પસંદગીયુક્ત રીતે માદા વાછરડાઓનું ઉત્પાદન કરવા માટે કરે છે, જે ચોક્કસ સંવર્ધન ઉદ્દેશ્યો અને બજારની માંગને સંબોધિત કરે છે. ડેરીઓ માદા વાછરડાઓનું પ્રમાણ વધારવાની ક્ષમતાથી લાભ મેળવે છે, જે દૂધ આપનારા ટોળાઓને જાળવવા અને વિસ્તૃત કરવા માટે જરૂરી છે.

✓ **સેક્સ-સૉર્ટેડ વીર્યના લાભો:**

લિંગ-સૉર્ટ કરેલી વીર્ય ટેકનોલોજી કાર્યક્ષમતા અને ચોકસાઈના નોંધપાત્ર સ્તરો પ્રાપ્ત કરવા માટે વિકસિત થઈ છે. સેક્સ-સૉર્ટેડ વીર્યના ઉપયોગથી પશુપાલકોને અનેક ફાયદા મળે છે:

- **આર્થિક લાભ:** માદા વાછરડાના જન્મથી ડેરી ઉત્પાદન વધે છે. પરંપરાગત વીર્યની તુલનામાં નર વાછરડાના જન્મમાં ઘટાડો થતાં ખર્ચ ઘટે છે અને આવક વધે છે.

- **ઉચ્ચ આનુવંશિક ગુણવત્તા:** આ ટેક્નોલોજીથી ઉચ્ચ દૂધ ઉત્પાદક જાતિઓના વિસ્તારણમાં મદદ મળે છે. ભારતમાં એક્સિલરેટેડ બ્રીડ ઇમ્પ્રૂવમેન્ટ પ્રોગ્રામ (ABIP) હેઠળ આ વીર્યનો ઉપયોગ કરીને 90% માદા વાછરડા ઉત્પન્ન કરવામાં આવે છે.
- **પર્યાવરણીય લાભ:** ઓછા પશુઓ સાથે વધુ દૂધ ઉત્પાદનથી કાર્બન ફૂટપ્રિન્ટ ઘટે છે. આ ટેક્નોલોજીથી પશુઓની સંખ્યા નિયંત્રિત કરીને પાણી અને ઘાસના વપરાશમાં બચત થાય છે.
- **સ્વાસ્થ્ય અને કલ્યાણ:** માદા વાછરડાના જન્મથી પશુઓની વસ્તી વધુ ઉત્પાદક બને છે, જે રોગના નિયંત્રણ અને પશુ કલ્યાણમાં મદદ કરે છે.
- **સામાજિક અસર:** ખાસ કરીને ગ્રામીણ વિસ્તારોમાં મહિલાઓને ડેરી વ્યવસાયમાં વધુ તકો મળે છે, જે આર્થિક સશક્તિકરણ તરફ દોરી જાય છે.

આર્થિક અસરો:

સેક્સ-સૉર્ટેડ વીર્ય ટેકનોલોજીનો વ્યાપકપણે સ્વીકાર પશુ ઉદ્યોગ માટે નોંધપાત્ર આર્થિક અસરો ધરાવે છે. માદા વાછરડાઓની લિંગ રચનાને વ્યૂહાત્મક રીતે નિયંત્રિત કરીને, ઉત્પાદકો તેમના સંવર્ધન કાર્યક્રમોની કાર્યક્ષમતાને મહત્તમ કરી શકે છે, જેનાથી ઉત્પાદકતા અને નફાકારકતામાં સુધારો થાય છે. વધુમાં, માદા વાછરડાઓનું લક્ષિત ઉત્પાદન ખેડૂતોને ટોળાની ગતિશીલતાને વધુ સારી રીતે સંચાલિત કરવા અને સંસાધન ફાળવણીને શ્રેષ્ઠ બનાવવા સક્ષમ બનાવે છે.

ભારતમાં ઉપયોગ:

ભારતમાં રાષ્ટ્રીય ગોકુલ મિશન હેઠળ સેક્સ-સૉર્ટેડ વીર્યનો વ્યાપ વધારવામાં આવ્યો છે. ઉત્તર પ્રદેશ, રાજસ્થાન, મધ્ય પ્રદેશ, ગુજરાત અને મહારાષ્ટ્ર જેવા રાજ્યોમાં આ ટેક્નોલોજીનો ઉપયોગ વધ્યો છે. ICDP (ઇન્ટેન્સિવ કેટલ ડેવલપમેન્ટ પ્રોગ્રામ) અને અન્ય સંસ્થાઓએ આ વીર્યનું ઉત્પાદન અને વિતરણ વધાર્યું છે.

સેક્સ-સૉર્ટેડ વીર્યનો ઉપયોગ કરતી વખતે નીચેની બાબતો ધ્યાનમાં રાખવી જરૂરી છે:

- કૃત્રિમ બીજદાન પહેલાં પશુ યોગ્ય રીતે ગરમી (વેતર) માં છે કે નહિ તેની ચોક્કસ ખાતરી કર્યા પછી જ યોગ્ય સમયે બીજદાન કરાવવું જોઈએ.
- સેક્સ-સૉર્ટેડ વીર્યના એક ડોઝમાં અંદાજે ૨.૧ મિલિયન શુક્રાણુ હોય છે, જ્યારે પરંપરાગત વીર્યના એક ડોઝમાં લગભગ ૨૦ મિલિયન શુક્રાણુ હોય છે. સામાન્ય વીર્ય સાથે ગર્ભધારણનો દર ૩૦-૩૫ % જેટલો રહે છે, જ્યારે લૈંગિક વીર્ય સાથે તે ૨૦-૨૫ % સુધી હોય છે. એટલે સક્ષમ અને કુશળ પશુચિકિત્સક પાસેથી જ બીજદાન કરાવવું.
- ફળદ્રુપ, તંદુરસ્ત તથા નિયમિત રીતે સમયસર વેતરમાં આવતાં પ્રથમથી ત્રીજા વેતરનાં પશુઓમાં જ સેક્સ-સૉર્ટેડ વીર્યનો ઉપયોગ કરવાથી વધુ લાભ થાય છે.

પડકારાઓ અને વિચારણાઓ:

- વધુ કિંમત: જોકે, સ્વદેશી ટેક્નોલોજીથી કિંમત ઘટી છે, તેમ છતાં તે પરંપરાગત વીર્ય કરતાં મોંઘી છે.
- પ્રેગ્નન્સી રેટમાં ઘટાડો: સેક્સ-સૉર્ટેડ વીર્યમાં પ્રેગ્નન્સી રેટ (10-20%) ઓછો હોઈ શકે છે, પરંતુ નવી ટેક્નોલોજીઓથી તેમાં સુધારો થઈ રહ્યો છે.
- તાલીમ અને જાગૃતિ: બીજદાન કર્મચારીઓને તાલીમ આપવી તથા પશુપાલકોમાં આ ટેક્નોલોજી વિશે વધુ જાગૃતિ ફેલાવવી.

તેના અસંખ્ય ફાયદાઓ હોવા છતાં, સેક્સ-સૉર્ટેડ વીર્ય ટેકનોલોજી પડકારો વિના નથી. કેન્દ્ર સરકાર દ્વારા અમલમાં મૂકવામાં આવેલ **'રાષ્ટ્રીય ગોકુળ મિશન'** હેઠળ રાજ્ય સરકારે પાટણમાં "સેક્સ્ડ સીમેન લેબોરેટરી" સ્થાપી છે. પાટણની આ લેબોરેટરીમાં એક સેક્સ્ડ સીમેન ડોઝ બનાવવાનો વાસ્તવિક ખર્ચ આશરે રૂ. 710 છે. જોકે, રાજ્ય સરકારે શરૂઆતમાં પશુપાલકોને આ સીમેન ડોઝ રૂ. 300ના ઘટાડેલા દરે ઉપલબ્ધ કરાવ્યા હતા. હવે, સરકારે આ ફીને વધુ ઘટાડીને માત્ર રૂ. 50 કરી દીધી છે.

ભવિષ્યની દિશાઓ:

જેમ જેમ ટેકનોલોજી આગળ વધી રહી છે, તેમ તેમ સંશોધકો અને ઉદ્યોગના હિસ્સેદારો સેક્સ-સૉર્ટેડ વીર્ય ટેકનોલોજીની કાર્યક્ષમતા અને અસરકારકતા વધારવા માટે નવા રસ્તાઓ શોધી રહ્યા છે. શુક્રાણુ વર્ગીકરણ તકનીકોમાં નવીનતાઓ, શુક્રાણુ સધ્ધરતા અને ગર્ભાધાન દરમાં સુધારો, અને આનુવંશિક પસંદગી પદ્ધતિઓમાં પ્રગતિ એ ધ્યાન કેન્દ્રિત કરવાના ક્ષેત્રોમાંનો એક છે. વધુમાં, અન્ય પશુધન પ્રજાતિઓમાં સેક્સ-સૉર્ટેડ વીર્યના સંભવિત ઉપયોગો અને જનીન સંપાદન જેવી ઉભરતી તકનીકોમાં ચાલુ સંશોધન પ્રાણી સંવર્ધન પદ્ધતિઓમાં વધુ ક્રાંતિ લાવવાનું વચન આપે છે. પશુઓની સાથે, બકરી અને ડુક્કર ઉદ્યોગ જેવી અન્ય પ્રજાતિઓમાં, સેક્સ-સૉર્ટેડ વીર્યની આ તકનીક તાજેતરમાં લાગુ કરવામાં આવી છે.

નિષ્કર્ષ:

સેક્સ-સૉર્ટેડ વીર્ય ટેકનોલોજી પશુ સંવર્ધનમાં એક ક્રાંતિકારી પ્રગતિનું પ્રતિનિધિત્વ કરે છે, જે ઉત્પાદકોને તેમના ટોળાઓની લિંગ રચના પર નિયંત્રણ પ્રદાન કરે છે. માદા વાછરડાઓના પસંદગીના ઉત્પાદનને સક્ષમ કરીને, આ તકનીક ખેડૂતો અને પશુપાલકોને તેમના સંવર્ધન કાર્યક્રમોને અસરકારક બનાવવા, ઉત્પાદકતામાં સુધારો કરવા અને બદલાતી બજાર માંગને અનુકૂલન કરવા માટે સશક્ત બનાવે છે. જ્યારે પડકારો અને નૈતિક વિચારણાઓ ચાલુ રહે છે, ત્યારે સેક્સ-સૉર્ટેડ વીર્યનો જવાબદાર અને વ્યૂહાત્મક ઉપયોગ પશુ ઉદ્યોગના ભવિષ્યને આકાર આપવા અને તેની સતત ટકાઉપણું અને સફળતા સુનિશ્ચિત કરવા માટે અપાર સંભાવના ધરાવે છે.

Official Website
www.thescienceworld.net
thescienceworldmagazine@gmail.com

Published 30 /08/2025