ස්වාභාවික රබර් සහ ප්‍රෝටීන් අසාත්මිකතාව

උපුල් රත්නායක සහ ශිරාණි උභංඕවිට

හැඳින්වීම

රබර් ගසේ (*Hevea brasiliensis*) පොත්ත තුවාල කිරීම මඟින් ලබා ගන්නා රබර් කිරි භාවිතා කිරීමෙන් රබර් ආශ්‍රිත භාණ්ඩ නිපදවනු ලැබේ. ස්වාභාවික රබර් කිරි (natural rubber latex) සුදු පැහැති කලිලමය ද්‍රාවණයක් ලෙස පවතී. එහි බර අනුව 30-35% ප්‍රමාණයක් රබර් හයිඩ්‍රොකාබන අඩංගු වන අතර රබර් නොවන ද්‍රව්‍ය ලෙස ප්‍රෝටීන, කාබෝහයිඩ්‍රේට් හා ලෝහ අයන වැනි කාබනික ද්‍රව්‍ය හා අකාබනික ද්‍රව්‍ය 5-6% අතර ප්‍රමාණයක් පවතී. ස්වාභාවික රබර් කිරි වල 1-2% අතර ප්‍රමාණයක් ප්‍රෝටීන අඩංගු වේ. මෙම මුළු ප්‍රෝටීන ප්‍රමාණයෙන් 25% පමණ රබර් අංශු වලට අධිශෝෂණය වී පවතින අතර, ඉතිරි ප්‍රමාණය රබර් සිරමෙහි (රබර් අංශු ඉවත් කළ විට ඉතිරි වන ද්‍රාවණය) ද්‍රාවණය වී පවතී. මෙම ද්‍රව්‍යමය ප්‍රෝටීන (soluble proteins) බොහොමයක් රබර් ආශ්‍රිත භාණ්ඩ නිපදවීමේදී ඉවත් වන අතර, ඉතා සුළු ප්‍රමාණයක් නිමි භාණ්ඩ වල ඉතිරි වේ. මෙම ඉතිරි වූ ද්‍රාව්‍යමය ප්‍රෝටීන නිසා සමහර පුද්ගලයන්ට (ප්‍රෝටීන වලට සංවේදී පුද්ගලයන්ට) අසාත්මිකතාවයන් (allergic reactions) ඇති විය හැක. මෙම ද්‍රව්‍යමය ප්‍රෝටීන නිසා ඇති වන ආසාත්මිකතාව ශ්‍රී ලංකාවේ හා බොහොමයක් ආසියාතික රටවල් වල ඉතාමත් අඩු වශයෙන් වාර්තා වී ඇතත්, යුරෝපයේ හා ඇමරිකාවේ මෙය බහුල වශයෙන් වාර්තා වී ඇත. මෙම ප්‍රෝටීන අසාත්මිකතාව හේතුවෙන් ඇතැම් රටවල් ස්වාභාවික රබර් වෙනුවට කෘතිම රබර් ආශ්‍රිත නිෂ්පාදන කෙරෙහි වැඩි අවධානයක් යොමු කරමින් සිටී. ශ්‍රී ලංකාව බහුල වශයෙන් දළ රබර් (raw rubber) නිපදවන නිසාත්, රබර් ආශ්‍රිත කර්මාන්තය ඉතා සීඝ්‍රයෙන් දියුණු වන නිසාත්, මෙම ප්‍රෝටීන අසාත්මිකතාව පිළිබඳව දැනුවත්වීම අපට වැදගත් වේ.

රබර් කිරි ප්‍රෝටීන හා අසාත්මිකතාව

ප්‍රධාන වශයෙන් අසාත්මිකතාවයන් දෙවර්ගයක් රබර් ආශ්‍රිත භාණ්ඩ භාවිතය නිසා ඇතිවන බව සොයා ගෙන ඇත.

1. ස්වාභාවික රබර් කිරිවල අඩංගු ද්‍රව්‍යමය ප්‍රෝටීන නිසා ඇතිවන අසාත්මිකතාව (Type I allergy)
2. රබර් ආශ්‍රිත භාණ්ඩ නිපදවීමේදී එකතු කරනු ලබන රසායනික ද්‍රව්‍ය නිසා ඇතිවන ආසාත්මිකතාව (Type IV allergy)

කෙසේ වෙතත්, මෙම ලිපිය මගින් විස්තර කරනු ලබන්නේ වඩාත් සාකච්ඡාවට බඳුන් වන ප්‍රෝටීන නිසා ඇතිවන අසාත්මිකතාවයි (Type I allergy).

ස්වාභාවික රබර් කිරිවල එකිනෙකට වෙනස්වූ ප්‍රෝටීන වර්ග 250ක් පමණ දැනට හඳුනා ගෙන ඇත. මෙතරම් විශාල ප්‍රෝටීන ප්‍රමාණයක් රබර් කිරිවල අඩංගු වුවත් ඉන් ප්‍රෝටීන වර්ග 10ක් පමණ ඉතා සුළු ප්‍රමාණයක් අසාත්මිකතාව සඳහා හේතුකාරක වන බව සොයා ගෙන තිබේ. මෙම අසාත්මිකතාව

(Type I allergy) ඇතිවීමට හේතුවන ප්‍රෝටීන රබර් කිරිවලටම ආවේණික වූ ඒවා නොවන අතර පෙනිසිලින් හා ඇතැම් ප්‍රතිජීවක, දෙබර විෂ, මීමැසි විෂ, රට කජු සහ ඇතැම් පලතුරු වලද මීට සමාන වූ ප්‍රෝටීන අඩංගු වන බව සොයා ගෙන ඇත. නවතම පර්යේෂණ මගින් සොයා ගෙන ඇත්තේ වෙනත් ප්‍රෝටීන වලට සංවේදී පුද්ගලයන් රබර් කිරි වල අඩංගු ප්‍රෝටීන වලටද සංවේදී වන බවයි.

රබර් ආශ්‍රිත නිමි භාණ්ඩ වල අඩංගු වන ද්‍රව්‍යමය ප්‍රෝටීන ප්‍රමාණය විවිධ අගයන් ගනී. මෙයට හේතු වන්නේ මෙම භාණ්ඩ එකිනෙකට වෙනස් ක්‍රම මගින් නිපදවන නිසා ඉවත්වී යන ද්‍රව්‍යමය ප්‍රෝටීන ප්‍රමාණයද වෙනස් වන බැවිනි. ප්‍රෝටීන වලට සංවේදී පුද්ගලයන්ට යම් අසාත්මිකතාවයක් ඇතිවන විට එයට අදාල ශරීර ගත විය යුතු ප්‍රෝටීන් ප්‍රමාණයද විවිධ වේ. එමනිසා මෙම ප්‍රෝටීන අසාත්මිකතාව ඇති නොවීම සඳහා තිබිය යුතු අවම ප්‍රෝටීන ප්‍රමාණය නිශ්චිතව කිව නොහැක. කෙසේ වෙතත්, ආසාත්මිකතාව ඇති කරන ප්‍රෝටීන වලට ඉතා සංවේදී පුද්ගලයින් යොදා ගනිමින් කළ පරීක්ෂණ වලින් තහවුරු වී ඇත්තේ, ඉතිරිවී පවතින ද්‍රව්‍යමය ප්‍රෝටීන ප්‍රමාණය 100 μg/g වලට වඩා අඩුවූ විට රබර් ආශ්‍රිත භාණ්ඩ මගින් ඇතිවන අසාත්මිකතාව ඉතාමත් විරල බවයි.

රබර් කිරි වලින් නිපදවන භාණ්ඩ මගින් ඇතිවන අසාත්මිකතාව

රබර් ආශ්‍රිත භාණ්ඩ නිපදවීමේදී ප්‍රථමයෙන් ස්වාභාවික රබර් කිරි ප්‍රධාන වශයෙන් වියළි රබර් (dry rubbers) හෝ සාන්ද්‍ර රබර් කිරි (concentrated latex) බවට පත් කරනු ලැබේ.

ස්වාභාවික රබර් කිරි අම්ල යොදා කැටි ගැසීම (coagulation) හා ඒවා ලේස් හෝ ෂීට් බවට අඹරා වියළීම මගින් ප්‍රධාන වශයෙන් වියළි රබර් (ක්‍රේප් රබර්, දුම් ගැසූ රබර්) නිපදවයි. මෙම වියළි රබර් ප්‍රධාන අමු ද්‍රව්‍ය වශයෙන් භාවිතා කර ටයර්, ටියුබ්, රබර් පාවහන්, මෝටර් රථ සඳහා අවශ්‍ය වන උපාංග වැනි රබර් ආශ්‍රිත භාණ්ඩ නිපදවනු ලැබේ. මෙම වියළි රබර් ආශ්‍රිත භාණ්ඩ භාවිතා කිරීම නිසා ප්‍රෝටීන අසාත්මිකතාවයක් ඇති නොවන බව සොයා ගෙන ඇත. මෙයට ප්‍රධාන වශයෙන් හේතු වන්නේ වියළි රබර් නිපදවීමේ ක්‍රියාවලියේ විවිධ පියවර මගින් ද්‍රව්‍යමය ප්‍රෝටීන සියල්ලම පාහේ ඉවත් වීමයි. උදාහරණයක් ලෙස ක්‍රේප් රබර් (crepe rubber) නිපදවීමේදී සිදුකරන භාගිකරණය (fractionation) හා රබර් ඇඹරීමේදී හා සේදීමේදී (extensive washing during milling) ද්‍රව්‍යමය ප්‍රෝටීන සියල්ලම පාහේ ඉවත්වන බව සොයා ගෙන ඇත. එමනිසා මෙම රබර් භාවිතා කොට නිපදවන භාණ්ඩ වලද ද්‍රව්‍යමය ප්‍රෝටීන නොමැති බැවින් ප්‍රෝටීන අසාත්මිකතාවයන් ඇති විය නොහැක.

ස්වාභාවික රබර් කිරි කේන්ද්‍රාපසාරීකරණය (centrifugation) මගින් සාන්ද්‍ර රබර් කිරි (centrifuged latex) නිපදවනු ලබන අතර, එම සාන්ද්‍ර රබර් කිරි ප්‍රධාන අමුද්‍රව්‍ය ලෙස භාවිතා කොට අත් ආවරණ බැලූන් වැනි රබර් කිරි ආශ්‍රිත භාණ්ඩ (latex based products) නිපදවනු ලැබේ. සාන්ද්‍ර කිරි නිපදවීමේදී ද්‍රව්‍යමය ප්‍රෝටීන් (soluble proteins) වලින් 75%ක් පමණ ඉවත් වුවත් 25% පමණ ඉතිරිවේ. මෙම සාන්ද්‍ර රබර් කිරි යොදාගෙන රබර් කිරි ආශ්‍රිත භාණ්ඩ (latex based products) නිපදවීමේදී තව දුරටත් ප්‍රෝටීන ඉවත් වුවත් ඉතිරිවන සුළු ප්‍රෝටීන ප්‍රමාණය නිසා ප්‍රෝටීන වලට සංවේදී පුද්ගලයන්ට අසාත්මිකතාවයන් ඇතිවන බව වාර්තා වී ඇත. විශේෂයෙන් මෙම ප්‍රෝටීන අසාත්මිකතාව වැඩිපුරම වාර්තා වී ඇත්තේ රබර් අත් වැසුම් (latex gloves) භාවිතය නිසාය. එමනිසා රබර් අත්වැසුම් වල

ඉතිරිවන ද්‍රව්‍යමය ප්‍රෝටීන ප්‍රමාණය හා ඒවා ඉවත් කර ගන්නා ක්‍රම පිළිබඳ දීර්ඝ වශයෙන් පර්යේෂණ කර ඇති අතර එම පර්යේෂණ තවදුරටත් සිදුවෙමින් පවතී. මෙම රබර් අත් ආවරණ නිපදවීමේ ක්‍රියාවලියේ විවිධ පියවර මගින් ඉවත් වන ද්‍රව්‍යමය ප්‍රෝටීන ප්‍රමාණයද නොවන නිසා ඉතිරිවී ඇති ද්‍රාව්‍යමය ප්‍රෝටීන (residual extraction proteins) ප්‍රමාණය සඳහා නිශ්චිත අගයක් සඳහන් කල නොහැකිය. මෙම හේතුව නිසා අත් ආවරණ වලින් ඇතිවන අසාත්මිකතාවයේ තීව්‍රතාව සහ සම්භාවිතාවය රඳා පවතින්නේ අත් ආවරණ වල ඇති ද්‍රාව්‍යමය ප්‍රෝටීන ප්‍රමාණය මතය. එමනිසා මෙම අත් ආවරණ වල අඩංගු ද්‍රාව්‍යමය ප්‍රෝටීන ප්‍රමාණය අවම කර ගැනීම සඳහා නොයෙකුත් ක්‍රම දැනට භාවිතා වන අතර එම ක්‍රම සරල වශයෙන් පහත දැක්වේ.

දැනට ද්‍රාව්‍යමය ප්‍රෝටීන (soluble proteins) ඉවත් කිරීම සඳහා අත් ආවරණ නිපදවීමේදී භාවිතා වන ක්‍රම

1. අත් ආවරණ ඉතා හොඳින් සේදීම

   මෙය තෙත (wet-gel leaching) හා වියළි (dry leaching) සේදීම යනුවෙන් ආකාර දෙකකට සිදු කරයි.
2. ක්ලෝරිනීකරණය කිරීම (chlorination)
3. අත් ආවරණ වෙනත් බහු අවයවික ද්‍රාවණ මගින් ආවරණය කිරීම (polymer coating)
4. නොයෙකුත් ක්‍රම (උදා. එන්සයිම ප්‍රතිකාරක ක්‍රමය) මගින් ප්‍රෝටීන් ප්‍රමාණය අවම කල සාන්ද්‍ර රබර් කිරි භාවිතා කිරීම
5. දෙවරක් කේන්ද්‍රාපසරනයට ලක් කළ රබර් කිරි භාවිතා කිරීම (doubled centrifuged latex)

මෙම ඉහත කරුණු මගින් පැහැදිලි වන්නේ ස්වාභාවික රබර් කිරි වල ප්‍රෝටීන ආසාත්මිකතාව ඇති කිරීමට හේතුවන ප්‍රෝටීන අඩංගු වුවත්, ඉන් විශාල ප්‍රමාණයක් දළ රබර් නිපදවීමේදී හා භාණ්ඩ නිපදවීමේ ක්‍රියාවලියේදී ඉවත් වන බවයි. විශේෂයෙන්, ක්‍රේප් හා ෂීට් රබර් වල ද්‍රාව්‍යමය ප්‍රෝටීන සියල්ල පාහේ ඉවත් වී ඇති නිසා එමගින් නිපදවන භාණ්ඩ භාවිතයෙන් ප්‍රෝටීන ආසාත්මිකතාවයන් ඇති නොවේ.