

‘व्हे’ प्रथिनांपासून तयार करा मूल्यवर्धित पदार्थ



शैलेश वीर

(मो.नं. ७७२०९३४९३३)

डॉ. आर.बी. क्षीरसागर

अन्न अभियांत्रिकी विभाग,

अन्न तंत्रज्ञान महाविद्यालय,

व.ना.म. कृषी विद्यापीठ, परभणी



दूध प्रक्रियेदरम्यान तयार होणाऱ्या ‘व्हे’मधील पोषक घटक वेगळे करून त्यांचे मूल्यवर्धन केल्यास शेतकऱ्यांना चांगला आर्थिक लाभ होऊ शकतो. व्हेपासून व्हे चीज, व्हे पावडर, व्हे पेय, लॅक्टोज पावडर इत्यादी मूल्यवर्धित पदार्थ बनवता येतात.



निवळी (व्हे) प्रथिने ही उच्च दर्जाची प्रथिने असून, नैसर्गिक दूध आणि दुग्धजन्य पदार्थांमध्ये आढळतात. त्यात मानवी शरीरासाठी आवश्यक अशी सर्व अमिनो आम्ले असतात. ती पचनीयही असल्यामुळे त्यांना पूर्ण प्रथिने असेही म्हणतात. व्हे प्रोटीन हे स्नायूंच्या वाढीसाठी अत्यावश्यक अशा ल्यूसिन अमिनो आम्लाच्या संश्लेषणास मदत करते. व्यायामानंतर फक्त १० ग्रॅम व्हे प्रोटीन घेतल्यास स्नायूंच्या पुनर्बांधणीस उत्तेजन मिळू शकते.

व्हेचे महत्त्व

* निवळी (व्हे) हे दुग्धजन्य पदार्थांच्या निर्मितीतील उप उत्पादन आहे. रिनेट, उष्णता आणि आम्ल द्रावणाचा वापर करून दुधातील केसिन प्रोटीन वेगळे केल्यानंतर शिल्लक राहिलेल्या पाण्याला निवळी किंवा व्हे प्रथिने म्हणतात.

* संपूर्ण दुधाच्या ५० टक्के पोषणतत्त्वे ही व्हेमध्ये असतात. दरवर्षी जगभरात १४५ दशलक्ष टनांपेक्षा जास्त व्हे तयार होते. त्यातील ५० टक्क्यांपेक्षाही कमी व्हेचे मूल्यवर्धन केले जाते.

* बहुतांश वेळा व्हेमधील पोषक तत्त्व वेगळे न करताच त्याची विल्हेवाट लावल्यास ते पर्यावरणासाठी प्रदूषणकारक ठरू शकते. म्हणजेच यातून पोषकतेसोबतच पर्यावरणाचेही नुकसान होते.

* दूध प्रक्रियेदरम्यान तयार होणाऱ्या व्हेमधील पोषक घटक वेगळे करून त्यांचे मूल्यवर्धन केल्यास शेतकऱ्यांना चांगला आर्थिक लाभ होऊ शकतो.

* व्हेपासून व्हे चीज, व्हे पावडर, व्हे पेय, लॅक्टोज पावडर इत्यादी मूल्यवर्धित पदार्थ बनवता येतात.

असे मिळते व्हे

* गायीच्या दुधामध्ये आढळणारी सर्वात महत्त्वाची दोन प्रथिने - केसिन (८० टक्के) आणि व्हे प्रोटीन (२० टक्के).

* चीज उत्पादनादरम्यान व्हे प्रथिने तयार होतात. या प्रक्रियेमध्ये कच्च्या दुधामध्ये काही विकरे (एन्झाईम्स) टाकल्यामुळे घट्ट साका व व्हे वेगळे होते. त्याला गाळून साक्याचा वापर चीज बनविण्यासाठी केला जातो.

* उर्वरित निवळी (व्हे) हे पाश्चराईज केले जाते. त्यानंतर ते सुकवून त्यापासून भुकटी बनवली जाते.

* ही निवळी दुधाच्या ९० टक्क्यांपर्यंत आढळते. त्याचे आंबट व्हे आणि गोड व्हे असे वर्गीकरण केले जाते.

गोड निवळी

गोड निवळी तयार करण्यासाठी रिनेट नामक संप्रेरकाचा



वापर केला जातो. रिनेट हा सूक्ष्मजीवांच्या शरीरात तयार होणारा द्रवपदार्थ (किमोसिन) आहे. त्यामुळे केसिन प्रथिने संपूर्ण दुधापासून वेगळी केली जातात. केसिन (साका) विभक्त झाल्यानंतर उर्वरित द्रवरूप पदार्थ म्हणजेच निवळी होय. हे विभक्तीकरण ६.५ आम्लतेला केले जाते.

आम्ल निवळी

दुधातील केसिन प्रथिने (साका) वेगळा करण्यासाठी आम्ल द्रावणाचा उपयोग केला जातो. उदाहरणार्थ सायट्रिक आम्ल १ ते २ टक्के. केसिन प्रथिने दुधापासून ४.५ आम्लतेला विभक्त होतात. या ४.५ आम्लतेला केसिनची दुधामध्ये मिसळून राहण्याची क्षमता कमी होते.

व्हे पासूनची उत्पादने

व्हे पेये : १९७० पासून व्हे आधारित पेयनिर्मितीला सुरुवात झाली. आजवर वेगवेगळ्या प्रकारची अनेक व्हे पेये विकसित झाली आहेत. ती खालीलप्रमाणे सांगता येतील.

फळ आधारित : व्हेमध्ये फळांचा रस मिसळून अशी पेये बनवली जातात. उदा. व्हे द्रावण, फळांचा रस, सायट्रिक आम्ल, साखर इत्यादी.

कार्बोनेटेड : कार्बन डायऑक्साईड व्हे द्रावणामध्ये मिसळून त्यापासून पेये बनवले जातात. उदा. व्हे १ लिटर, कार्बन डायऑक्साईड (१००० ते १५०० पी.पी.एम.), साखर १२ टक्के. अन्य स्वाद (फ्लेवर) ०.१ टक्का.

व्हे प्रोटीन कॉन्सन्ट्रेट : हे सर्वाधिक वापरले जाणारे भुकटी पूरक खाद्य (पावडर सप्लिमेन्ट) आहे. बहुतेक उत्पादक व्हे प्रोटीन कॉन्सन्ट्रेटचा वापर प्रोटीन पावडर बनविण्यासाठी करतात. त्यात व्हे प्रथिने द्रव्य सामग्री किमान २५ टक्के ते कमाल ८९ टक्क्यांपर्यंत असू शकते. बहुतेक खेळाडू सराव व खेळादरम्यान होणारी शरीराची झीज भरून काढण्यासाठी व्हे प्रथिनांचा वापर करतात. या क्रीडा पोषणात ८० टक्के व्हे प्रथिने असून, उर्वरित ४ ते ८ टक्क्यांमध्ये लॅक्टोज, खनिजे आणि पाणी असते.



व्हे प्रोटीन आयसोलेट : व्हे प्रोटीन आयसोलेट हे व्हे प्रोटीनचे शुद्धतम रूप आहे. त्यात ९० ते ९५ टक्के प्रथिने असतात. लॅक्टोजची अॅलर्जी असलेल्यांसाठी प्रथिनांचा हा एक उत्तम स्रोत आहे. त्यात लॅक्टोजचे प्रमाण कमी किंवा शून्य असते. चरबीचे प्रमाणही कमी असते. व्हे प्रोटीन आयसोलेटची किंमत व्हे प्रोटीन कॉन्सन्ट्रेटपेक्षा जास्त असते.

व्हे प्रोटीन हायड्रोलाईट : व्हे प्रथिनांमध्ये आढळणाऱ्या व्हे प्रोटीन पॉलिपेप्टाइडच्या शृंखला अगदी लहान शृंखलांमध्ये मोडतात. त्यामुळे त्यांची पचनीयता अधिक असते. म्हणूनच व्हे प्रोटीन हायड्रोलाईट आतड्यांत वेगाने शोषली जातात. व्हे प्रथिनांपैकी हा सर्वात महाग प्रकार आहे. आम्ल चवीला थोडेसे तिखट असते. हे विद्राव्य घट्ट असल्याने ते पाण्यामध्ये व अन्य पेयांमध्ये मिसळून, विरघळून प्यायले जाते. या प्रकारचे प्रोटीन बालकांसाठीचे पोषक आहार (बेबी फॉर्म्युला) किंवा औषधी पौष्टिक उत्पादनांच्या निर्मितीसाठी वापरले जाते.

६. व्हे प्रथिने बनविण्याची प्रक्रिया व यंत्रे

मायक्रोफिल्टर्स : अत्यंत सूक्ष्म छिद्रे असलेल्या गाळण यंत्रणेचा वापर प्रथिने वेगळी करण्यासाठी केला जातो.

आयन एक्स्चेंज/ विनिमय : या पद्धतीत प्रथिने आयन एक्स्चेंज टॉवरमध्ये ठेवून रासायनिक शुद्धीकरण प्रक्रिया पार पाडतात. या प्रक्रियेमध्ये हायड्रोक्लोरिक अॅसिड आणि सोडिअम हायड्रॉक्साईड ही दोन रसायने वापरली जातात. ही प्रक्रिया मायक्रोफिल्टरेशनपेक्षा खूपच किफायतशीर असली तरी व्हे प्रथिनामधील काही अमिनो आम्ले नष्ट होतात. एकदा प्रथिने केंद्रित झाल्यावर त्यातील पाण्याचा उर्वरित अंश काढून टाकण्यासाठी कोरड्या टॉवरमध्ये ठेवले जाते. पुढे आवश्यकतेनुसार पॅकिंग केले जाते.

स्ट्रे झायर : या यंत्राचा वापर निवळी (व्हे) पासून पावडर तयार करण्यासाठी होतो. या उपकरणामध्ये गरम वाफेच्या

साह्याने व्हेमधील पाण्याचे प्रमाण कमी केले जाते. प्रतिदिन ४४० लाख लिटर व्हे वर सलग प्रक्रिया करता येते. त्यातून ३० टन व्हे पावडर निर्माण होते. कोरड्या स्वरूपामध्ये भुकटी तयार झाल्याने साठवण क्षमता वाढते. १८० ते २२० अंश सेल्सिअस तापमानामध्ये भुकटी बनवण्याची प्रक्रिया पार पडते. यातून बाहेर पडतेवेळी भुकटीचे तापमान ७० ते ७५ अंश सेल्सिअस असते.

अल्ट्राफिल्टरेशन : या तंत्राद्वारे निवळीतील इच्छित घटक (उदा. प्रथिने) वेगळे करता येतात. मिश्रणाचे पृथक्करण घटकांच्या घटकांमधील रासायनिक गुणधर्म किंवा वस्तुमान, घनता, आकार किंवा रासायनिक एकात्मतेसारख्या भौतिक गुणधर्मांमधील फरकांवर अवलंबून असते. कोणत्या फरक निकषाचा वापर कोणत्या घटकासाठी करायचा, याचे प्रोटोकॉल निश्चित झालेले आहेत. त्यातून वर्गीकरण करून अपेक्षित घटक वेगळे मिळवले जातात. या प्रक्रियेचा उपयोग मॅक्रोमॉलिक्युलर (१० चा ३ घात ते १० चा ६ वा घात डाल्टन) पातळीपर्यंत (विशेषतः प्रथिने द्रावण) शुद्ध करण्यासाठी आणि केंद्रित करण्यासाठी केला जातो. (1 dalton = 1.6605e-24 gram)

व्हे पाश्चरायझर : या उपकरणाद्वारे व्हेचे तापमान ३० मिनिटांपर्यंत ५५ अंश सेल्सिअस ठेवले जाते. त्यामुळे हानिकारक जिवाणू मारले जातात. याची क्षमता प्रतितास ५०० ते ५ हजार लिटरपर्यंत उपलब्ध आहे. यात तंत्रानुसार उच्च तापमान कमी कालावधी (एचटीएसटी-हाय टेंपरेचर शॉर्ट टाईम), कमी तापमान दीर्घ कालावधी (एलटीएलटी - लो टेंपरेचर लाँग टाईम), अतिउच्च तापमान (यूएचटी - अल्ट्रा हाय टेंपरेचर), व्हॅट पाश्चरायझर असे चार प्रकार उपलब्ध आहेत. त्यांची किंमत रुपये चाळीस हजारांपासून पुढे आहे. यात सेमि स्वयंचलित प्रकारही उपलब्ध आहेत. एक बॅचमध्ये २०० ते ३०० लिटर व्हे पाश्चरायझर केले जाते. हे यंत्र श्री फ्रिजवर चालते.