

## सवालीराम

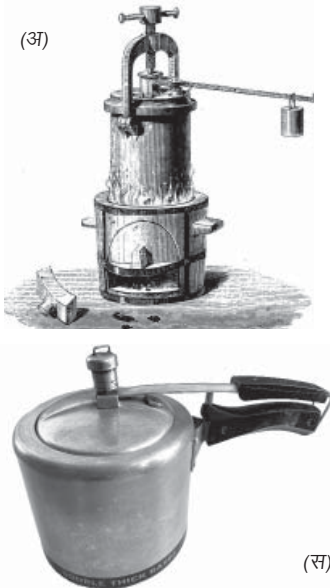
**सवाल:** कुकर में सेफ्टी वॉल्व क्यों लगाया जाता है?

- होशंगाबाद, म.प्र.

**जवाब:** पाठ्यपुस्तकों में हम अक्सर पढ़ते हैं कि पहाड़ों पर दाल पकाने या खाना पकाने में इस बात का ध्यान रखना होता है कि दाल-चावल या सब्जी कहीं कच्ची न रह जाए। कुछ लोगों का तजुर्बा है कि पहाड़ों पर खाना पकाते समय पानी उबलता तो दिखाई देता है लेकिन फिर भी आलू का कच्चा रह जाना या चावल-दाल का अधपका रह जाना जैसी घटनाएँ हो जाती हैं। ऐसी घटनाओं के साथ

पहाड़ों पर वायुमण्डलीय दबाव कम होने की बात भी कही जाती है। किसी तरल के क्वथनांक को दबाव किस तरह प्रभावित करता है, यह समझने के लिए प्रेशर कुकर एक बढ़िया उदाहरण हो सकता है। इस पर हम थोड़ी देर बाद बात करेंगे।

भारत में 1960 के दशक से प्रेशर कुकर के रसोईघर का हिस्सा बनने के बाद से खाना पकाना काफी आसान हो गया और ईंधन की बचत भी होने लगी। तो, चलिए पहले कुछ



**चित्र-1:** समयान्तराल के साथ कुकर में होने वाले बदलाव। (अ) सोलहवीं शताब्दी में व्यवसायिक रूप से इस्तेमाल किया जाने वाला स्टीम डाइजेस्टर। (ब) अठारहवीं शताब्दी में इस्तेमाल किया जाने वाला कुकर। (स) वर्तमान में उपयोग किया जाने वाला प्रेशर कुकर।

बातचीत प्रेशर कुकर और प्रेशर कुकर के इस्तेमाल को किस तरह सुरक्षित बनाया जाता है, इन सबके बारे में करते हैं।

प्रेशर कुकर के इतिहास की बात करें तो, वर्ष 1679 में फ्रांसीसी भौतिक शास्त्री डेनिस पापेन ने पहला प्रेशर कुकर बनाया था जिसे उन्होंने 'स्टीम डाइजेस्टर' नाम दिया। पापेन ने यह आविष्कार लंदन की रॉयल सोसाइटी के समक्ष प्रस्तुत भी किया यद्यपि उस समय कुकर का उपयोग करना सरल नहीं था क्योंकि इसके इस्तेमाल के लिए खास तरह की भट्टी ज़रूरी थी। एक लम्बे समय अन्तराल के बाद होटलों व उद्योगों में धीरे-धीरे इसका उपयोग होने लगा। लोगों के घर की रसोई में प्रेशर कुकर का इस्तेमाल लगभग 20वीं सदी में आरम्भ हुआ।

प्रेशर कुकर शब्द का इस्तेमाल पहली बार वर्ष 1915 में हुआ था। अमेरिका के न्यू यॉर्क में वर्ष 1939 में आयोजित एक विश्व स्तरीय मेले में अल्फ्रेड विशलर ने पहली बार ऐसा एल्युमिनियम प्रेशर कुकर प्रदर्शित किया जिसका आकार घरों में खाना बनाने वाले पतिले जैसा था। कुकर अपने आकार और जल्दी खाना पकाने के गुण के कारण जल्द ही लोकप्रिय हो गया।

कुकर की कार्य पद्धति पानी के क्वथनांक पर दाब (प्रेशर) के असर पर आधारित है। कुकर के ढक्कन में लगा रबर का गार्सिकट भाप को

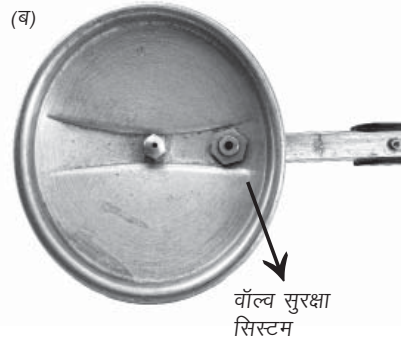
कुकर से बाहर जाने से रोकता है। इस वजह से खाना पकाने के दौरान बनने वाली भाप बाहर नहीं निकलती। और आँच के कारण जैसे-जैसे कुकर के अन्दर प्रेशर बढ़ता जाता है वैसे-वैसे पानी का क्वथनांक बढ़ता जाता है जिसके कारण कुकर में मौजूद खाद्य पदार्थ जल्दी से पक जाता है। जैसे-जैसे घरों में प्रेशर कुकर का इस्तेमाल बढ़ने लगा, इसके उपयोगकर्ता की सुरक्षा के लिए भी प्रयास किए जाने लगे। कुकर में सुरक्षा के दृष्टिकोण से दो तरह के सुरक्षा सिस्टम लगे होते हैं।

### पहली सुरक्षा - कुकर की सीटी

इसे तकनीकी भाषा में प्रेशर वॉल्व भी कहते हैं। कुकर में खाना पकाने समय यदि भाप का दबाव सीटी के वज़न से अधिक हो जाए तो सीटी ऊपर उठती है और भाप बाहर निकलने लगती है। साथ ही, एक सुन्दर सीटी की आवाज़ आती है। अनुभव के साथ लोग समझने लगते हैं कि चावल, दाल, आलू, कंद, छोले, चना आदि पकाने के लिए कितनी बार सीटी बज जाना पर्याप्त होगा।

### दूसरी सुरक्षा - सेफ्टी वॉल्व

इसे PSV (Pressure Safety Valve) नाम से भी जाना जाता है। यदि आप ध्यान से देखेंगे तो इसके बीच के हिस्से में किसी मिश्र धातु से इसका छेद बन्द किया हुआ दिखाई देगा।



**चित्र-2:** कुकर में दोनों प्रकार के सुरक्षा सिस्टम दर्शाते चित्र। (अ) यदि भाप का दबाव सीटी के वज़न से अधिक हो जाए तो सीटी ऊपर उठ जाती है और भाप बाहर निकलने लगती है।

(ब) सीटी सुरक्षा सिस्टम के काम न करने पर सुरक्षा वॉल्व पिघल जाता है जिस वजह से भाप बाहर निकल जाती है और कुकर में विस्फोट नहीं होता।

सेफ्टी वॉल्व की ज़रूरत इसलिए भी है कि बहुत सम्भव है कि खाना पकाते समय प्रेशर कुकर की सीटी के छेद में कोई खाद्य सामग्री का कण फँस जाए और सीटी जाम हो जाए। या किसी और कारण से छेद बन्द हो जाए जिसके फलस्वरूप भाप का दबाव सीटी के वज़न से अधिक होने के बाद भी सीटी ऊपर न उठ पाए है। जब भाप बाहर नहीं निकल पाती है तो भाप का दाब बढ़ता जाता है। ऐसे हालात में तापमान बढ़ने लगता है और कुकर में विस्फोट हो सकता है। इस स्थिति में कुकर के ढक्कन में लगा सेफ्टी वॉल्व पिघल जाता है और भाप बाहर निकल जाती है। सेफ्टी वॉल्व में ऐसी मिश्र धातु का प्रयोग किया जाता है जो निश्चित दाब एवं ताप पर पिघल जाती है

जिससे कुकर फटने से बच जाता है।

सेफ्टी वॉल्व मूलतः एल्युमीनियम या स्टेनलेस स्टील का बना होता है। सेफ्टी वॉल्व के छेद को आम तौर पर सीसा और टिन जैसी धातुओं से सील किया जाता है। चूँकि सीसा का गलनांक कम होता है इसलिए सेफ्टी वॉल्व में सीसा के साथ कार्बन व लोह की कुछ मात्रा मिलायी जाती है जिससे निश्चित तापमान पर ही सेफ्टी वॉल्व पिघलकर खुल जाए और विस्फोट होने से बच सके।

सुरक्षा वॉल्व की सील खुलने के बाद हम इसका दोबारा प्रयोग नहीं कर सकते, हमें नया वॉल्व लगवाना होता है। नया वॉल्व खरीदते समय इस बात का ध्यान रखना चाहिए कि वॉल्व उच्च गुणवत्ता का हो जो एक खास दाब एवं ताप पर पिघल जाए।

**हिमांशु बावनकर:** *संदर्भ पत्रिका से सम्बद्ध हैं।*

## दाब और क्वथनांक का रिश्ता

अक्सर पाठ्यपुस्तकों में बताया जाता है कि पहाड़ों पर वायुमण्डलीय दबाव कम होने के कारण पानी कम तापमान पर उबलने लगता है। यानी पानी का क्वथनांक बिन्दु सामान्य से कम हो जाता है जिसकी वजह से सामान्य डेगची में खाना पकाते समय आलू या चावल या दाल कच्चे रह जाते हैं।

प्रेसर कुकर एक सामान्य सिद्धान्त पर काम करता है - यदि किसी तरल पर दबाव बढ़ाया जाए तो उसका क्वथनांक भी बढ़ता जाता है। इस सिद्धान्त का उपयोग प्रेशर कुकर में खाना पकाने में होता है। प्रेशर कुकर के भीतर का वाष्प दाब बढ़ता जाता है और पानी का क्वथनांक बिन्दु भी बढ़ता है। उदाहरण के लिए, कुकर के भीतर वाष्प दाब जब लगभग 1.4 वायुमण्डलीय दाब के बराबर हो जाता है तो पानी का क्वथनांक बिन्दु 110 डिग्री तक पहुँच जाता है (सामान्य आदर्श स्थितियों यानी 1ATP में पानी का क्वथनांक 100 डिग्री सेंटीग्रेड होता है)। यदि वाष्प दाब 4.7 वायुमण्डलीय दाब तक पहुँच जाए तो पानी का क्वथनांक 150 डिग्री सेंटीग्रेड तक पहुँच जाता है।

शायद आप भी जानने के लिए उत्सुक होंगे कि यदि सचमुच पहाड़ों पर जाकर आलू उबालने की कोशिश की जाए तो सामान्य डेगची में पानी का क्वथनांक कितना होगा। हमने बॉइलिंग पाइंट-अल्टीट्यूड कैल्कुलेटर ([www.omnicalculator.com/chemistry/boiling-point-altitude](http://www.omnicalculator.com/chemistry/boiling-point-altitude)) की मदद से जानने की कोशिश की। कुछ आँकड़े आपके साथ साझा कर रहे हैं।

स्थान	समुद्र तल से ऊँचाई (मीटर में)	वायुमण्डलीय दबाव (hPa)*	पानी का क्वथनांक (डिग्री सेंटीग्रेड में)
होशंगाबाद	300	977.7	99.03
पचमढ़ी (धूपगढ़)	1300	866.5	95.73
गुरुशिखर	1700	825	94.4
माऊंट एवरेस्ट	8848	314.45	68.05

इस तालिका से आप इतना तो जान ही गए होंगे कि हिमालय जैसे ऊँचे पहाड़ पर वायुमण्डलीय दाब और क्वथनांक बिन्दु में भारी अन्तर दिखाई देता है। ऐसी ऊँचाइयों पर प्रेशर कुकर की खासियत और ईंधन की खपत में बचत को आसानी-से समझा जा सकता है। माऊंट एवरेस्ट पर प्रेशर कुकर में खाना पकाना फिलहाल एक अच्छा खयाली पुलाव है!

- माधव केलकर

\* hPa - हेक्टोपास्कल पास्कल का 100x गुणक है जो दबाव के लिए एसआई इकाई है। हेक्टोपास्कल वायुमण्डलीय या बैरोमीटर का दबाव मापने की अन्तर्राष्ट्रीय इकाई है। 1 हेक्टोपास्कल 100 पास्कल के बराबर होता है।

**जवाब 2:** इस दौड़ती-भागती जिन्दगी में घण्टों का काम मिनटों में कर देता है कुकर। और ऐसे में मेरे कुकर में कुछ परेशानी आ गई है - कभी सीटी मारता है, कभी नहीं मारता। कभी खूब पानी बाहर निकलने लगता है, तो कभी सीटी के इन्तज़ार में पूरा पानी सूख जाता है। इसलिए मैं उसे लेकर एक बर्तन की दुकान पर पहुँची। मेरी परेशानी सुनने के बाद दुकानदार ने बोला, “कुछ नहीं मैडमजी, वॉल्व बदलवा लीजिए।” मैंने तुरन्त आश्चर्य के साथ पूछा, “कुकर में भी वॉल्व होता है? मैंने तो सिर्फ साइकिल में सुना था।” उन्होंने हँसकर जवाब दिया, “हाँ होता है और उसके बिना कुकर किसी काम का नहीं होता।”

मैंने पूछा, “कुकर में वॉल्व का क्या काम होता है?” उन्होंने बड़े आराम-से मुझे समझाया कि कुकर में जब भाप बनती है तो वह कुकर के भीतर एक दबाव का निर्माण करती है। अगर यह दबाव अधिक हो जाता है तो कुकर फट सकता है। यह सेफ्टी वॉल्व इस दबाव को नियंत्रित करने में मदद करता है। जैसे ही भाप के कारण दबाव बढ़ता है, यह सेफ्टी वॉल्व खुल जाता है और अतिरिक्त भाप बाहर निकल जाती है।

इसके अलावा यह कुकर में बनी ज़रूरी भाप को बाहर भी नहीं निकलने देता, जिससे खाना जल्दी पक जाता है और साथ ही ईंधन की बचत भी हो जाती है। कुकर के अन्दर एक निश्चित दबाव बनाए रखने के लिए यह सेफ्टी वॉल्व बहुत ही ज़रूरी है। इसकी समय-समय पर सफाई करना भी ज़रूरी है, अन्यथा कुकर फट सकता है और जनहानि की भी सम्भावना है। ध्यान रखें कि किसी भी गन्दगी के कारण सेफ्टी वॉल्व बन्द न हो। और खराब होने पर तुरन्त ही उसे बदल दें।

इस बीच मैंने देखा कि दुकानदार किसी पावडर की मदद से सेफ्टी वॉल्व को साफ करते जा रहे थे। मेरे पूछने पर उन्होंने बताया कि “यह बेकिंग सोडा है, जिससे आसानी-से सेफ्टी वॉल्व को साफ किया जा सकता है।” दुकानदार से बात करने से आज बहुत-सी बातें मुझे पता चलीं। और यह भी कि कुकर की और हमारी सेफ्टी के लिए सेफ्टी वॉल्व कितना ज़रूरी है।

**आयुषी जैन:** अज़ीम प्रेमजी फाउंडेशन, धामनोद, धार में विज्ञान की रिसोर्स पर्सन हैं। इसी तरह का जवाब हमें *संदर्भ* के एक और पाठक, अरुण यादव से भी प्राप्त हुआ।

**इस बार का सवाल: नारियल के अन्दर पानी कैसे आता है?**

- होशंगाबाद, म.प्र.

आप हमें अपने जवाब [sandarbh@eklavya.in](mailto:sandarbh@eklavya.in) पर भेज सकते हैं।

प्रकाशित जवाब देने वाले शिक्षकों, विद्यार्थियों एवं अन्य को पुस्तकों का गिफ्ट वाउचर भेजा जाएगा जिससे वे पिटाराकार्ड से अपनी मनपसन्द किताबें खरीद सकते हैं।