

# जल प्रबन्धन में कल्पित जल के सिद्धान्त की भूमिका व महत्व

डा. विजय कुमार  
वैज्ञानिक ई-1

डा. शरद कुमार जैन  
वैज्ञानिक 'एफ'

पुष्पेन्द्र कुमार अग्रवाल  
प्रधान अनुसंधान सहायक

राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान  
रूड़की

## सारांश

कल्पित जल (Virtual Water) किसी उत्पाद या विशिष्ट सेवा के लिए आवश्यक जल की मात्रा है। खाधान्न, सब्जी, मांस, डेयरी उत्पादों, इस्पात, पेट्रोल, कागज इत्यादि के उत्पादन हेतु जल की आवश्यकता होती है। यह जल कल्पित है, क्योंकि प्रत्यक्षतः यह उत्पादों में विद्यमान नहीं रहता है। उदाहरणार्थ भारतवर्ष में एक किग्रा गेहूँ के उत्पादन के लिए 1654 लीटर एवं एक किग्रा मक्का के उत्पादन हेतु 1937 लीटर जल की आवश्यकता होती है।

जब उत्पादों एवं सेवाओं का पारस्परिक आदान-प्रदान किया जाता है तब इसे कल्पित जल व्यापार तथा उपयोग किये जाने वाले जल को कल्पित जल कहा जाता है। कल्पित जल व्यापार पृथ्वी पर, विशिष्टतः जल की कमी वाले क्षेत्रों में जल प्रबन्धन का एक महत्वपूर्ण घटक है।

विभिन्न देशों के मध्य कल्पित जलांश के आंकलन एवं कल्पित जल व्यापार हेतु अनेकों अध्ययन किये गये हैं। 1997-2001 की अवधि के दौरान भारतवर्ष की गणना विश्व के पन्द्रह शीर्ष सकल जल निर्यातकों एवं दस शुद्ध कल्पित जल निर्यातकों में की गई है।

प्रस्तुत प्रपत्र का उद्देश्य कल्पित जल विषय का परिचय प्रदान करना है। यह प्रपत्र भारतवर्ष के लिए आंकलित विभिन्न उत्पादों के कल्पित जलांश एवं भारतवर्ष के द्वारा किये जाने वाले कल्पित जल व्यापार की समीक्षा भी करेगा।

## 1.0 प्रस्तावना

कल्पित जल को सर्वप्रथम वर्ष 1990 में प्रोफेसर “जे.ए. ऐलन” ने “वस्तुओं में निहित जल” के रूप में परिभाषित किया था। कृषि या औद्योगिक उत्पादन प्रक्रम में आवश्यक जल की मात्रा को उत्पाद के कल्पित जलांश के रूप में जाना जाता है। यह जल कल्पित है, क्योंकि प्रत्यक्षतः यह जल उत्पादों में विद्यमान नहीं रहता है। वास्तविकता में उत्पादों का वास्तविक जलांश, कल्पित जलांश की तुलना में नगण्य होता है। उदाहरणतः भारतवर्ष में एक किग्रा गेहूँ के उत्पादन के लिए 1654 लीटर एवं एक किग्रा मक्का के उत्पादन हेतु 1937 लीटर जल की आवश्यकता होती है। विभिन्न उत्पादों की तुलना उनके मूल्य एवं पोषकता के अतिरिक्त उसके कल्पित जलांश की मात्रा के आधार पर भी की जा सकती है। उदाहरणार्थ गेहूँ की 1654 लीटर/किग्रा की तुलना मक्का की 1937 लीटर/किग्रा जल आवश्यकता के साथ की जा सकती है। पशुधन उत्पादन हेतु सामान्यतः प्रति किग्रा जल की आवश्यकता अधिक होती है। चापागेन एवं हाइकस्ट्रा (2003) के अनुसार एक किग्रा पनीर के उत्पादन हेतु लगभग 5000-7000 लीटर जल की आवश्यकता होती है। एक कप कॉफी के लिए 140 लीटर जल आवश्यक होता है। जबकि चाय उत्पादन के लिए जल की मात्रा समान स्थिति में कॉफी की तुलना में 1/8 भाग ही होती है।

हाइकस्ट्रा (2003) के अनुसार कल्पित जल सिद्धान्त दो प्रकार के प्रयोगात्मक उपयोगों के लिए उपयुक्त है। प्रथम उपयोग के अनुसार, कल्पित जल को, जल के एक वैकल्पिक स्रोत के रूप में माना जा सकता है, जिसके परिणामस्वरूप यह जल, क्षेत्रीय जल सुरक्षा को प्राप्त करने का एक उपयुक्त साधन बन सकता है। कल्पित जल का सिद्धान्त अत्यधिक उपयोगी है, क्योंकि इसकी सहायता से पृथ्वी के किसी स्थल विशेष पर जल की कमी को अत्यधिक प्रभावी विधि द्वारा दूर करने का प्रयास किया जा सकता है। ऐलन (1993 एवं 2003) के अनुसार कल्पित जल व्यापार, जल के लिए होने वाली भू-राजनीतिक समस्याओं एवं जल विवादों के समाधान का एक श्रेष्ठतम साधन हो सकता है।

द्वितीय उपयोगानुसार, किसी उत्पाद में उपलब्ध कल्पित जल की मात्रा, उत्पाद पर पर्यावरणीय प्रभावों की जानकारी प्रदान करती है। दैनिक घरेलू उपयोगी, जैसे कि पेय जल, जल स्वास्थ्य उपयोगों एवं अन्य घरेलू उपयोगों आदि के लिए प्रयुक्त किये जाने वाले जल की तुलना, भोजन के रूप में उपयोग किये जाने वाले जल की मात्रा के साथ किये जाने पर यह पाया जाता है कि घरेलू उपयोगी के लिए प्रयुक्त जल की मात्रा अत्यधिक कम है।

विश्व के कुछ देशों के पास उनकी वर्तमान एवं भविष्य की जल आवश्यकताओं की पूर्ति हेतु जल की पर्याप्त उपलब्धता नहीं है। इसके विपरीत कुछ अन्य देशों में जल की उपलब्धता, मांग के सापेक्ष बहुत अधिक है। इसके अतिरिक्त विश्व के अधिकांश बड़े सम्पन्न देशों में जहाँ एक ओर जल प्रचुरता वाले क्षेत्र हैं, वहीं जल की कमी वाले क्षेत्र भी हैं। जल की उपलब्धता एवं मांग की इस विषमता को दूर करने की श्रेष्ठतम विधि यह हो सकती है कि जल को प्रचुरता वाले क्षेत्रों से कमी वाले क्षेत्रों में ले जाया जाए।

परन्तु अधिक दूरी, आवश्यक साधनों की कमी, व इस पद्धति के अत्यधिक महंगा होने के कारण जल का स्थानान्तरण एक अत्यधिक दुष्कर कार्य है। इस समस्या का एक समाधान यह हो सकता है कि जल की कमी वाले देश, ऐसे उत्पादों का, जिनमें जल की अधिक आवश्यकता होती है, स्व उत्पादन न करके, जल-प्रचुरता वाले देशों से आयात करें। इसी परिपेक्ष्य में जल-प्रचुरता वाले देशों से ऐसे उत्पादों का निर्यात, जल की कमी वाले देशों में करने की उम्मीद की जा सकती है। वास्तव में यह कार्य सरल नहीं है तथा इसके क्रियान्वन से पूर्व खाद्यान्न सुरक्षा, ऊर्जा संरक्षण, रोजगार समस्या इत्यादि अनेको प्रश्नों के समाधान खोजने होंगे।

कल्पित जल सिद्धान्त की कुछ सीमाएं भी हैं। यदि कोई जल कमी से प्रभावित देश, जल की अधिकता वाले देश से अधिक कल्पित जलांश वाले उत्पादों का आयात करता है, तब आयात करने वाले देशों को इस बात का भय हो सकता है, कि प्रतिभूति के रूप में आयातक देश पर, कहीं निर्यातक देश राजनीतिक आधिपत्य स्थापित न कर ले। इसके अतिरिक्त भारतवर्ष एवं चीन जैसे अनेक देशों के लिए खाद्यान्न की पर्याप्त उपलब्धता देश की एक राष्ट्रीय प्राथमिकता भी है। हौफवेगन (2003) के अनुसार कल्पित जल व्यापार की स्थानीय, राष्ट्रीय एवं क्षेत्रीय खाद्यान्न सुरक्षा में भागीदारी होनी चाहिए। इसके लिए उपयुक्त व्यापार अनुबन्ध स्थापित किये जाने की आवश्यकता है, जो खाद्यान्न सुरक्षा के क्षेत्र में राष्ट्र के अधिकारों को सुनिश्चित करने के साथ-2 खाद्यान्न के स्थानीय वितरण तंत्र को सुनिश्चित कर सकें।

## 2.0 कल्पित जलांश-

किसी उत्पाद के कल्पित जलांश एवं कल्पित जल सिद्धान्त को ज्ञात करने के लिए दो विधियाँ हैं। उत्पादक के दृष्टिकाण से किसी उत्पाद का कल्पित जलांश उस उत्पाद के उत्पादन हेतु आवश्यक जल की मात्रा होती है। इसके विपरीत उपभोक्ता के दृष्टिकोण से उत्पाद का कल्पित जलांश, उत्पाद को उपयोग किये जाने वाले स्थल पर उत्पादित किये जाने पर आवश्यक जल की मात्रा होती है। दोनों स्थितियों में जल की मात्रा उत्पादन में प्रयुक्त तकनीक एवं उत्पादन की परिस्थितियों पर निर्भर होती है। यदि उत्पाद के उत्पादन हेतु कम जल की आवश्यकता वाली तकनीक का प्रयोग किया जाए तो उत्पाद के उत्पादन में प्रयुक्त किये जाने वाले जल की मात्रा में अभूतपूर्व कमी सम्भावित है। इसके अतिरिक्त उत्पादन प्रक्रम में आवश्यक जल की मात्रा उस स्थल के मौसम पर भी निर्भर करती है। आद्र क्षेत्रों के सापेक्ष शुष्क क्षेत्रों में किसी फसल के इकाई उत्पादन हेतु जल की अधिक मात्रा की आवश्यकता होगी।

चापागेन एवं हाइकस्ट्रा (2004) ने विभिन्न देशों के लिए विभिन्न प्राथमिक एवं प्रक्रमित कृषि उत्पादों, पशुधन उत्पादों एवं औद्योगिक उत्पादों के कल्पित जलांश का आंकलन किया। उत्पादों के कल्पित जलांश की गणना करते समय प्राथमिक उत्पादों (जैसे सब्जियाँ), प्रक्रमित उत्पादों (जैसे चीनी) एवं परिवर्तित (transformed) उत्पादों (जैसे पनीर) के मध्य अन्तर रखा गया। कुछ प्रक्रमित उत्पादों के लिए एक से अधिक प्राथमिक उत्पादों का प्रयोग किया गया जिसके कारण इन उत्पादों के लिए कल्पित जलांश की गणना में समस्त प्राथमिक उत्पादों के कल्पित जलांश को भी शामिल किया गया। किसी

देश में कृषि उत्पादों, पशुधन उत्पादों एवं औद्योगिक उत्पादों के कल्पित जलांशों की गणना निम्न प्रकार से की जा सकती है।

## 2.1 कृषि उत्पादों का कल्पित जलांश-

$$\begin{aligned}
 \text{कृषि उत्पाद का कल्पित जलांश} &= \frac{\text{कृषि उत्पादन हेतु उपयोग किये गये कुल जल की मात्रा}}{\text{देश में कृषि उत्पादों का कुल उत्पादन}} \\
 &= \frac{\text{कृषि उत्पाद के उत्पादन में जल की आवश्यक मात्रा}}{\text{देश में कृषि उत्पादों का कुल उत्पादन}} \\
 &= \frac{\text{उत्पाद अवधि में कुल दैनिक वाष्पन-वाष्पोत्सर्जन}}{\text{देश में कृषि उत्पादों का कुल उत्पादन}}
 \end{aligned}$$

चापागेन व हाइकस्ट्रा (2004) के अनुसार विभिन्न फसलों के लिए जल आवश्यकता की गणना FAO के CROPWAT निदर्श के प्रयोग द्वारा की गई थी।

## 2.2 पशुधन उत्पादों का कल्पित जलांश-

किसी पशु के जन्म से उसके जीवन के अन्त तक सम्पूर्ण जीवन अवधि में प्रयुक्त होने वाले कल्पित जलांश को पशु के सम्पूर्ण जीवन में उसके भोजन, पेय जल, स्नान, निवास स्थल की सफाई इत्यादि में उपयोग किये जाने वाले जल की मात्रा से परिभाषित किया जा सकता है। किसी प्रक्रमित उत्पाद का कल्पित जलांश, उस प्राथमिक उत्पाद या पशुधन के कल्पित जलांश पर निर्भर होता है जिसकी सहायता से उसवे प्रक्रमित किया गया है।

## 2.3 औद्योगिक उत्पादों का कल्पित जलांश-

किसी देश द्वारा उपयोग किये गये जल की मात्रा

$$\text{औद्योगिक उत्पाद का कल्पित जलांश} = \frac{\text{किसी देश द्वारा उपयोग किये गये जल की मात्रा}}{\text{उस देश के औद्योगिक क्षेत्र का कुल मूल्य}}$$

सारणी 1 व सारणी 2 में भारतवर्ष के लिए क्रमशः चयनित फसलों एवं पशुधन उत्पादों के कल्पित जलांश मानों को दर्शाया गया है। भारतवर्ष के लिए औद्योगिक उत्पादों के औसत कल्पित जलांश का मान 4.75 लीटर/रूपये आंकलित किया गया है। सामान्यतः पशुधन उत्पादों के कल्पित जलांश का मान कृषि उत्पादों के कल्पित जलांश से अधिक होता है। इसका कारण यह है कि एक पशु कुछ उत्पाद प्रदान करने के योग्य होने से पूर्व भोजन (चारा), पेय जल एवं स्वच्छता इत्यादि के रूप में विशाल मात्रा में जल का प्रयोग कर चुका होता है।

## 3.0 कल्पित जल व्यापार -

कल्पित जल व्यापार का तात्पर्य उस जल के आदान प्रदान से है जो विभिन्न उत्पादों एवं सेवाओं के व्यापार के दौरान एक स्थान से दूसरे स्थान को स्थानान्तरित होता है। कल्पित जल व्यापार कोई नया व्यापार न होकर खाद्यान्न के व्यापार जितना ही पुराना है। कल्पित जल व्यापार पृथ्वी पर, विशिष्ट जल की कमी वाले क्षेत्रों में, जल प्रबन्धन का एक महत्वपूर्ण सिद्धान्त सिद्ध हो रहा है। अनेकों देश जल नीतियों के कारण कल्पित जल व्यापार से सम्बद्ध हैं। कुछ देश जो इस क्षेत्र में जाग्रत हुए हैं उनमें मौराक्को, जार्डन, इजराइल एवं मिश्र प्रमुख हैं। ये देश कल्पित जलांश के प्रमुख आयातक हैं। चापागेन एवं हाइस्ट्रा (2004), हाइकस्ट्रा एवं हुंग (2002), रिनौल्ट (2002), एवं ओकि एवं अन्य (2003) द्वारा किये गये अनेकों अध्ययनों में विभिन्न देशों के मध्य कल्पित जल व्यापार का आंकलन किया गया है। इन समस्त अध्ययनों में कल्पित जल व्यापार का मान निम्न सूत्र से प्राप्त किया गया है।

$$\text{कल्पित जल व्यापार} = \frac{\text{व्यापार आयतन}}{\text{कल्पित जलांश}} \times \text{कल्पित जलांश}$$

सारणी-1

वर्ष 1997-2001 की अवधि के दौरान भारतवर्ष में कृषि उत्पादों के लिए प्रयुक्त कल्पित जलांश (घन मीटर/टन)

क्रम संख्या	उत्पाद का नाम	कल्पित जलांश	क्रम संख्या	उत्पाद का नाम	कल्पित जलांश
1.	गेहूँ	1654	31.	संतरा	364
2.	धान	2850	32.	नींबू	611
3.	चावल	3702	33.	किशमिश	411
4.	जौ	1966	34.	सेब	1812
5.	मक्का	1937	35.	नाशपाती	1287
6.	बाजरा	3269	36.	बेर	1907
7.	गन्ना	159	37.	अंगूर	238
8.	सोयाबीन	4124	38.	तरबूज	362
9.	जूट	2823	39.	आम/अमरूद	1525
10.	कपास	18694	40.	अनानास	305
11.	आलू	213	41.	पपीता	922
12.	उड़द/मूंग/चना	3078	42.	खजूर	3030
13.	मटर (हरी)	178	43.	बादाम	9769
14.	मटर (सूखी)	3040	44.	Cashew Nuts	15340
15.	पत्ता गोभी	180	45.	अखरोट	11721
16.	प्याज	214	46.	मूंगफली	3420
17.	सूखी प्याज	538	47.	नारियल	2255
18.	टमाटर	302	48.	काफी (भुनी हुई)	14500
19.	फूल गोभी	100	49.	काफी	12180
20.	लहसुन	1268	50.	काली चाय	7002
21.	गाजर/शलजम	192	51.	चाय (हरी)	1804
22.	पालक	144	52.	शक्कर	1301
23.	सूर्यमुखी	4304	53.	चीनी	1391
24.	कपास बीज	8264	54.	लवंग (Cloves)	61304
25.	धनिया	949	55.	हल्दी	1556
26.	मूंगफली तेल	8875	56.	मिर्च	8333
27.	नारियल का तेल	3051	57.	अदरक	1556
28.	सूर्यमुखी का तेल	8541	58.	तम्बाकू	2627
29.	सरसों का तेल	4643	59.	बीयर	411
30.	केला	415	60.	अंगूर की शराब	341

## सारणी-2

### 1997-2001 की अवधि में भारतवर्ष में उत्पादित पशुधन उत्पादों/पशुधन का कल्पित जलांश

क्रम संख्या	उत्पाद का नाम	कल्पित जलांश
1.	बैल	7386
2.	भेड़	3397
3.	बकरी	3018
4.	घोड़े/गदहे/खच्चर	2849
5.	मुर्गी	6024
6.	दूध (चर्बी <1%)	1369
7.	दूध (चर्बी > 1%<6%)	1415
8.	दूध (चर्बी > 6%)	2547
9.	पाउडर का दूध	6368
10.	मक्खन	2068
11.	पनीर	6793
12.	अंडे	7531
13.	बैल की खाल	17710
14.	बकरी का माँस	5187
15.	भेड़ का माँस	6692
16.	चिकन	7736

भारतवर्ष के लिए कल्पित जल व्यापार का आंकलन अनेकों विशेषज्ञों द्वारा पिछले काफी समय से किया जाता रहा है। हाइकरट्रा एवं हुंग (2002) द्वारा 1995-1999 की अवधि में भारत द्वारा कृषि क्षेत्र में शुद्ध कल्पित जल निर्यात का मान 32.2 गीगा मी<sup>3</sup> (10<sup>12</sup> मी<sup>3</sup>)/वर्ष आंकलित किया गया। इसी अवधि के लिए चापागेन एवं हाइक्स्ट्रा (2003) द्वारा पशुधन व्यापार से सम्बद्ध शुद्ध कल्पित जल निर्यात का मान 2.3 गीगा मी<sup>3</sup> (10<sup>12</sup> मी<sup>3</sup>)/वर्ष आंकलित किया गया। इन पाँच वर्षों की अवधि में भारतवर्ष द्वारा कुल 191.8 गीगा मी<sup>3</sup> (10<sup>12</sup> मी<sup>3</sup>) कल्पित जल का निर्यात एवं 19.5 गीगा मी<sup>3</sup> (10<sup>12</sup> मी<sup>3</sup>) कल्पित जल का आयात किया गया। इस प्रकार भारतवर्ष द्वारा 1995-99 की पाँच वर्ष की अवधि में 172.3 गीगा मी<sup>3</sup> (10<sup>12</sup> मी<sup>3</sup>) कल्पित जल का शुद्ध निर्यात किया गया। शुद्ध निर्यातकों की सूची में भारत की स्थिति विश्व में छठे स्थान पर रही।

जिम्मर एवं रेनौल्ट (2002) द्वारा वर्ष 1999 के लिए किये गये अध्ययनों के परिणाम दर्शाते हैं कि कृषि उत्पादों के क्षेत्र में भारतवर्ष का कल्पित जल आयात 31 गीगा मी<sup>3</sup> (10<sup>12</sup> मी<sup>3</sup>)/वर्ष तथा निर्यात 8 गीगा मी<sup>3</sup> (10<sup>12</sup> मी<sup>3</sup>)/वर्ष रहा ।

चापागेन एवं हाइक्स्ट्रा (2004) द्वारा 1997-2001 की अवधि के मध्य भारतवर्ष द्वारा कल्पित जल आयात एवं निर्यात आँकड़ों को सारणी 3 में दर्शाया गया है । सारणी 3 से यह स्पष्ट है कि भारत द्वारा 1997-2001 की अवधि के दौरान 42.5 गीगा मी<sup>3</sup> (10<sup>12</sup> मी<sup>3</sup>)/वर्ष की दर से कल्पित जल का निर्यात किया तथा इस अवधि में भारत द्वारा किये गये शुद्ध कल्पित जल निर्यात का मान 25.4 गीगा मी<sup>3</sup> (10<sup>12</sup> मी<sup>3</sup>)/वर्ष आंकलित किया गया। अध्ययन दर्शाते हैं कि 42.5 गीगा मी<sup>3</sup> (10<sup>12</sup> मी<sup>3</sup>)/वर्ष के सकल कल्पित जल निर्यात में कृषि व्यापार 76%, पशुधन व्यापार 8% एवं औद्योगिक उत्पादों का भाग 16% रहा। इसी अवधि के लिए कल्पित जल आयात के क्षेत्र में कृषि व्यापार 81%, पशुधन व्यापार 2% तथा औद्योगिक उत्पादों का भाग 17% आंकलित किया गया । वर्ष 1997-2001 की अवधि के दौरान अध्ययन से प्राप्त परिणाम दर्शाते हैं कि इस अवधि में जल निर्यातकों की सूची में भारत की स्थिति विश्व में 15 वें स्थान पर तथा शुद्ध कल्पित जल निर्यातकों की सूची में विश्व में दसवें स्थान पर रही ।

### सारणी-3

#### 1997-2001 की अवधि के दौरान भारत से कल्पित जल व्यापार

क्रम संख्या	व्यापार	निर्यात ( दस लाख घन मी/वर्ष)	आयात ( दस लाख घन मी/वर्ष)	शुद्ध निर्यात (दस लाख घन मी/वर्ष)
1.	कृषि उत्पाद	31411	13941	18470
2.	पशुधन उत्पाद	3406	343	3063
3.	औद्योगिक उत्पाद	6748	2945	3803
	योग	42565	17228	25337



#### 4.0 जल पद चिन्ह -

जल पदचिन्ह का सिद्धान्त कल्पित जल सिद्धान्त से सम्बद्ध है। हॉइकस्ट्रा एवं हुंग (2002) के अनुसार किसी देश के जल पदचिन्ह को, उस देश के निवासियों द्वारा उपयोग किये जाने वाले उत्पादों एवं सेवाओं के उत्पादन के लिए आवश्यक जल की मात्रा के रूप में परिभाषित किया गया है। किसी राष्ट्र के जल पदचिन्हों में आन्तरिक एवं वाह्य जल पदचिन्ह सम्मिलित हैं। किसी राष्ट्र के आन्तरिक जल चिन्ह, घरेलू जल संसाधनों की वह मात्रा होती है, जिसका प्रयोग उस देश के निवासियों द्वारा उपयोग में लाई जाने वाले उत्पादों एवं सेवाओं के उत्पादन के लिए किया जाता है। वाह्य जल पदचिन्ह, किसी निर्यातक देश में उत्पादित वस्तुओं एवं सेवाओं के लिए प्रयुक्त उस देश के जल संसाधनों की मात्रा होती है। इन उत्पादों का प्रयोग आयातक देश द्वारा किया जाता है।

चापागेन एवं हाइकस्ट्रा (2004) के अनुसार भारत के जल पदचिन्हों का आंकलन 980 घन मी/व्यक्ति/वर्ष किया गया है। भारतीय जल पदचिन्हों में आन्तरिक जल संसाधनों का भाग 98.4% तथा वाह्य जल संसाधनों का भाग 1.6% आंकलित किया गया है। जल पदचिन्हों में कृषि उत्पादों का भाग 94%, घरेलू जल उपयोगों का भाग 3.9% एवं औद्योगिक उत्पादों का भाग 2.1% आंकलित किया गया। विश्व के परिपेक्ष्य में देखने पर यह ज्ञात होता है कि जल पदचिन्हों के क्षेत्र में भारतवर्ष के जल पदचिन्हों का मान 987 गीगा मी<sup>3</sup>(10<sup>12</sup> मी<sup>3</sup>)/ वर्ष है जो विश्व में सर्वाधिक है। प्रति व्यक्ति आधार पर यदि दृष्टि डाली जाए तो विश्व में अमेरिका के जल पदचिन्हों का मान 2480 मी<sup>3</sup>/वर्ष/व्यक्ति है जो सर्वाधिक है। 1997-2001 वर्षों के आँकड़ों का विश्लेषण करने पर विश्व के कुल जल पदचिन्हों का मान 7450 गीगा मी<sup>3</sup>(10<sup>12</sup>मी<sup>3</sup>)/वर्ष या 1240 मी<sup>3</sup>/व्यक्ति/वर्ष प्राप्त होता है।

उपयुक्त व्यापार समझौतों के द्वारा कल्पित जल व्यापार को प्रोत्साहन दिया जाना चाहिए जिससे शुष्क देशों के लिए जल की बचत की जा सके। जल के कारण खाधान्न की व्यापार पद्धतियों में परिवर्तन के परिणामों का परीक्षण धन, खाधान्न सुरक्षा, रोजगार, एवं जल संसाधनों आदि के पदों में किया जाना चाहिए। स्थानीय स्तर पर कृषकों एवं उनके परिवारों को कल्पित जल व्यापार के लिए तब तक प्रेरित किया जाना चाहिए जब तक जल बचत हेतु वैकल्पिक कृषि उत्पादों को विकसित न कर लिया जाए। नीति निर्धारण के रूप में सामाजिक, आर्थिक, पर्यावरणीय एवं सांस्कृतिक क्षेत्रों पर कल्पित जल व्यापार के प्रभाव को समझना आवश्यक है, तथा इसके लिए भविष्य में अनुसंधान किये जाने चाहिए। अनुसंधान से प्राप्त परिणामों के द्वारा कल्पित जल की महत्वता को समझा जा सकेगा तथा इस सिद्धान्त का प्रयोग नीति निर्धारण के लिए किया जा सकेगा। हमारे भोजन में कल्पित जल की कमी से भी जल की महत्वपूर्ण बचत की जा सकती है। जल पदचिन्हों के द्वारा कल्पित जलांश की जानकारी जनमानस तक पहुँचाने से उनमें जल के प्रति जागरूकता में वृद्धि होगी।

## 5.0 निष्कर्ष-

कल्पित जल व्यापार एक नवीन सिद्धान्त है जिसे धीरे-2 मान्यता प्राप्त हो रही है। वर्तमान में निर्णायक भूमिकाओं में इसका प्रयोग अधिक नहीं है। उदाहरणस्वरूप आज भी अनेकों ऐसे देश हैं जो जल की कमी होते हुए भी ऐसे उत्पादों के उत्पादन में समबद्ध हैं जिनमें अधिक जल की आवश्यकता होती है। अनेकों देशों में ऐसे क्षेत्र उपलब्ध हैं जिनमें जल की कमी होने के बाद भी जल की अधिक आवश्यकता वाले कृषि उत्पादों का उत्पादन किया जा रहा है। तथापि इसमें कोई संशय नहीं है कि कल्पित जल व्यापार एक उपयोगी सिद्धान्त है जिसे भविष्य में महत्व प्राप्त हो सकेगा तथा इसका व्यापक उपयोग किया जायेगा।

भारतवर्ष एक विशाल देश है तथा इसके मौसम में स्थानिक विविधता पाई जाती है। भारत के विभिन्न कृषि मौसम विज्ञानीय प्रभागों में विभिन्न कृषि उत्पादों के कल्पित जलांश के निर्धारण की आवश्यकता है, इसके साथ ही देश के विभिन्न राज्यों के मध्य कल्पित जल व्यापार के आंकलन की भी आवश्यकता है।

## 6.0 सन्दर्भ:-

ऐलन जे.ऐ.(1993) “ फौरच्यूनेटली देयर आर सबसटीट्यूटस फार वाटर अदरवाइज आवर हाइड्रो पौलिटिक्स फ्यूचरस बुड बी इम्पौसिबिल” प्रायरिटिस फार वाटर रिसोर्सेज एलोकेशन एण्ड मैनेजमेन्ट, ODA, लन्दन पृष्ठ-13-26.

ऐलन जे.ऐ. (2003), “वर्चुअल वाटर एलिमिनेटस वाटर वार्स ? ए कॅस स्टडी फ्राम मिडिल ईस्ट, कल्पित जल व्यापार पर अन्तर्राष्ट्रीय विशेषज्ञ मीटिंग की प्रोसिडिंग” वाटर रिपोर्ट सीरीज नम्बर-12, यूनेस्को- आई.एच.ई., डेलफ्ट, नेदरलैण्ड पृष्ठ 137-145.

चापागेन ऐ.के. एवं हॉइकस्ट्रा ए.वाई. (2003), “वर्चुअल वाटर ट्रेड ए क्वान्टिफिकेशन आफ वर्चुअल वाटर फ्लोज बिटविन नेशनस इन रिलेशन टु इन्टरनेशनल ट्रेड ऑफ लाइवस्टाक एंड लाइव स्टाक प्रोडक्टस”, कल्पित जल व्यापार पर अन्तर्राष्ट्रीय विशेषज्ञ मीटिंग की प्रोसिडिंग, (संपादक हाइकस्ट्रा ए.वाई.), वेल्यू आफ वाटर रिसर्च रिपोर्ट सीरीज नं0 12, यूनेस्को-आई.एच.ई., डेलफ्ट, नेदरलैण्ड पृष्ठ 49-76।

चापागेन ऐ.के. एवं हॉइस्ट्रा ए.वाई. (2004), “वाटर फूट प्रिंटस ऑफ नेशनस”, वेल्यू आफ वाटर रिसर्च रिपोर्ट सीरीज संख्या 16, यूनेस्को- आई.एच.ई., डेलफ्ट, नेदरलैण्ड।

हाइकस्ट्रा ऐ. वाई, (2003), “वर्चुअल वाटर : एन इन्ट्रोडक्शन”, कल्पित जल व्यापार पर अन्तर्राष्ट्रीय विशेषज्ञ मीटिंग की प्रोसिडिंग (संपादक, हाइकस्ट्रा ए. वाई.) वैल्यू आफ वाटर रिसर्च रिपोर्ट सीरीज नं0 12, यूनेस्को - आई.एच.ई., डेल्फट, नेदरलैण्ड, पृष्ठ 13-23.

हाइकस्ट्रा ए.वाई. एवं हुंग पी.क्यू. (2002), “ए क्वान्टिफिकेशन आफ वर्चुअल वाटर फ्लोज बिटिविन नेशनस इन रिलेशन टू इन्टरनेशनल क्राप ट्रेड”, वैल्यू आफ वाटर रिसर्च रिपोर्ट सीरीज न.11, यूनेस्को - आई.एच.ई., डेल्फट, नेदरलैण्ड ।

हॉफवेगेन, पौल वेन, (2003) “वर्चुअल वाटर ट्रेड-कान्सिडरिंग चवाइसेज,” कल्पित जल व्यापार एवं भू-राजनीति पर सिन्थेसिस ई-मेल कान्फरेन्स, “ विश्व जल समिति, 2003”

रिनोल्ड डी (2003), “ वैल्यू आफ वर्चुअल वाटर इन फूड : प्रिंसिपिलस एण्ड वर्चुस.” कल्पित जल व्यापार पर अन्तर्राष्ट्रीय विशेषज्ञ मीटिंग की प्रोसिडिंग (संपादक हाइकस्ट्रा ए.वाई.) वैल्यू आफ वाटर रिसर्च रिपोर्ट सीरीज न. 12, यूनेस्को-आई.एच.ई., डेल्फट, नेदरलैण्ड, पृष्ठ 77-91

आकि. टी, साटो एम, कावामुरा ए., मियाकी एम., कनाई एस एवं मुसिआफ के. (2003), “जापान एवं विश्व में कल्पित जल व्यापार ” कल्पित जल व्यापार पर अन्तर्राष्ट्रीय विशेषज्ञ मीटिंग की प्रोसिडिंग (संपादक हाइकस्ट्रा ए. वाई.) वैल्यू आफ वाटर रिसर्च रिपोर्ट सीरीज नं. 12, यूनेस्को-आई.एच.ई., डेल्फट, नेदरलैण्ड, पृष्ठ 221-235

जिम्मर डी. एवं रेनौल्ट डी; (2003) “ वर्चुअल वाटर इन फूड प्रोडक्शन एंड ग्लोबल ट्रेड : रिव्यू आफ मैथोडोलौजिकल इश्यूस एण्ड प्रीलिमिनरी रिजल्टस, ” कल्पित जल व्यापार पर अन्तर्राष्ट्रीय विशेषज्ञ मीटिंग की प्रोसिडिंग (संपादक हाइकस्ट्रा ए.वाई.), “ वैल्यू आफ वाटर रिसर्च रिपोर्ट सीरीज न. 12, यूनेस्को-आई.एच.ई., डेल्फट, नेदरलैण्ड, पृष्ठ 93-109”।

