

## NHU CẦU NƯỚC CỦA MỘT SỐ SẢN PHẨM NÔNG NGHIỆP DƯỚI GÓC NHÌN CỦA NƯỚC ẢO

Lương Hữu Dũng<sup>1</sup>, Lê Tuấn Nghĩa<sup>1</sup>

**Tóm tắt:** Nước luôn được xem là đặc biệt quan trọng và gần đây được coi là hàng hóa. Theo nghĩa đen thì nước khó có thể trao đổi, buôn bán. Nhưng khi xem xét nước dưới góc nhìn nước ảo thì việc trao đổi buôn bán là hoàn toàn có thể. Khái niệm Nước ảo thực sự có nghĩa khi sản phẩm, hàng hóa được trao đổi, buôn bán - Buôn bán nước ảo. Để có cơ sở cho việc tính toán trao đổi, buôn bán nước ảo của các vùng trong Việt Nam và giữa Việt Nam với Thế giới, bài báo này trình bày kết quả tính toán nước ảo trong đề tài “Nghiên cứu cơ sở khoa học đề xuất điều chỉnh cơ cấu sử dụng nước theo quan điểm nước ảo đối với một số sản phẩm nông nghiệp chủ yếu” cho sản phẩm gạo, ngô, cà phê, đường, thủy sản và các sản phẩm chăn nuôi tại các vùng Miền núi phía Bắc, Đồng bằng sông Hồng, Bắc Trung Bộ, Nam Trung Bộ, Tây Nguyên, Đông Nam Bộ và Đồng Bằng sông Cửu Long.

**Từ khóa:** Nước ảo, dấu ấn nước.

### 1. MỞ ĐẦU

Khái niệm nước ảo đã được đưa ra từ những thập niên 90 nhưng đến nay mới dần được đưa vào tính toán phổ biến (Allan, J.A., 1997). Nước ảo của sản phẩm là lượng nước cần thiết để sản xuất một đơn vị sản phẩm hàng hóa (Hoekstra, A. Y. and Hung, P. Q., 2002), nó không thực sự có trong sản phẩm hay hàng hóa. Nước ảo của sản phẩm cây trồng, vật nuôi chỉ ra thực tế lượng nước tiêu hao lớn hơn nhiều so với lượng nước sử dụng trực tiếp trong quá trình trồng trọt và chăn nuôi. Nước ảo được chia ra 3 thành phần:

+ **Thành phần dấu ấn nước xanh lá (green water footprint)** là lượng nước mưa tiêu hao trong suốt quá trình sản xuất ra sản phẩm (đối với nông nghiệp là lượng nước mưa dùng trong quá trình sinh trưởng và phát triển của cây trồng, gồm lượng bốc hơi nước cây trồng và mặt ruộng trong suốt quá trình sinh trưởng, phát triển của cây trồng).

+ **Thành phần dấu ấn nước xanh lam (blue water footprint)** là lượng nước tiêu hao trong quá trình sử dụng nguồn nước mặt hay nước ngầm trong suốt quá trình sản xuất ra sản phẩm (đối với nông nghiệp là lượng nước dùng cho sự phát triển của động thực vật và để sản xuất hàng hóa).

+ **Thành phần dấu ấn nước xám (gray water footprint)** là lượng nước bị ô nhiễm trong quá trình sản xuất (hoặc lượng nước cần để pha loãng nước bị ô nhiễm để đạt tiêu chuẩn cho phép).

Dấu ấn nước của một sản phẩm có thể cung cấp thông tin về tình hình sử dụng nước và điều kiện sản xuất sản phẩm đó. Như Việt Nam là một nước nhiệt đới gió mùa, nắng nóng, nền nông nghiệp buộc phải phụ thuộc nhiều vào tưới bổ sung, do vậy thành phần nước xanh lam chiếm từ 40 - 60% tổng dấu ấn nước của trồng trọt (Lương Hữu Dũng, 2015). Việc so sánh dấu ấn nước của cùng một sản phẩm sản xuất ở các vùng khác nhau có thể làm bộc lộ đặc điểm về điều kiện sản xuất bao gồm cả điều kiện tự nhiên và trình độ canh tác của mỗi vùng đó. Các vùng có trình độ canh tác cao sẽ cho sản phẩm có dấu ấn nước thấp đồng nghĩa với việc dùng ít nước hơn để sản xuất. Điều này đặc biệt có ý nghĩa khi xem xét bài toán lựa chọn thay đổi cơ cấu cây trồng sao cho phù hợp cho từng vùng hoặc xây dựng quy hoạch sử dụng đất cho vùng, tỉnh hoặc cả nước. Trong khi điều kiện tự nhiên ít có biến động theo thời gian thì trình độ canh tác và năng suất cây trồng là những yếu tố có thể cải thiện được nhằm giảm dấu ấn nước của mỗi sản phẩm xuống, từ đó sẽ mang lại hiệu quả về kinh tế và xã hội.

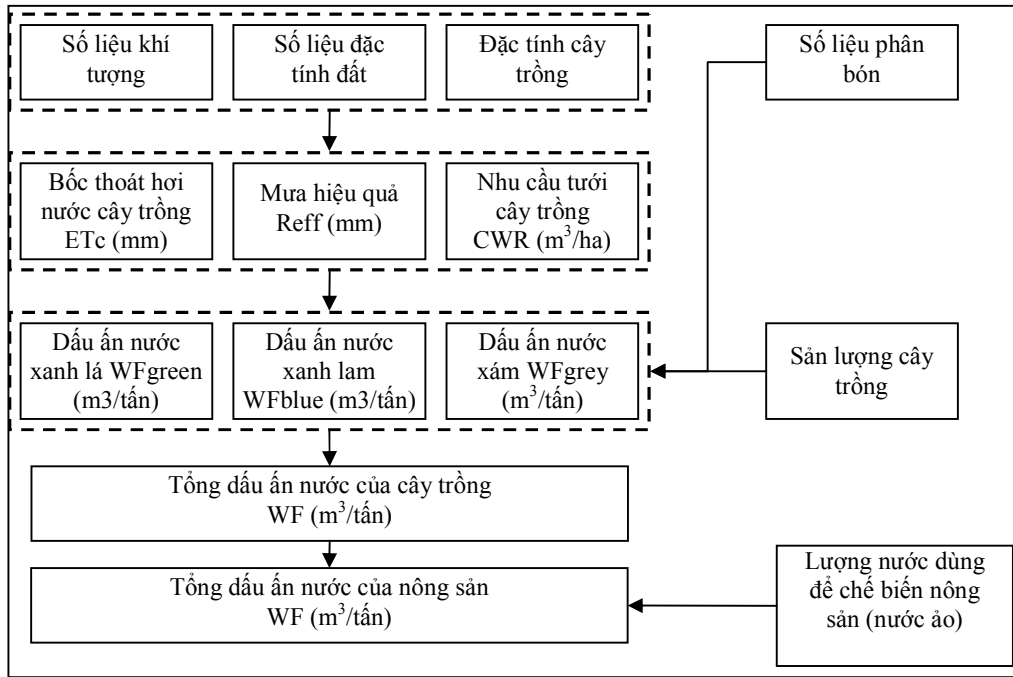
---

<sup>1</sup> Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

## 2. PHƯƠNG PHÁP TÍNH TOÁN NƯỚC ẢO CỦA MỘT SỐ SẢN PHẨM NÔNG NGHIỆP

### 2.1. Tính nước ảo cho lúa và nông sản

Phương pháp tính toán nước ảo cho lúa và nông sản ở Việt Nam được thực hiện theo sơ đồ dưới đây (hình 1) (Lương Hữu Dũng, 2015; Lương Hữu Dũng 2010).



Hình 1. Sơ đồ phương pháp tính toán nước ảo cho lúa và nông sản ở Việt Nam

Trong đó:

**Tính toán dấu ấn nước xanh lá và xanh lam** (Lương Hữu Dũng, 2015; Lương Hữu Dũng 2010; Hoekstra, A. Y. and Hung, P. Q., 2002)

Dấu ấn nước xanh lá tồn tại trong quá trình sinh trưởng cây trồng ( $WF_{proc,green}$ ,  $m^3/tấn$ ) được tính từ lượng nước mưa (nước xanh lá) sử dụng cho cây trồng ( $CWR_{green}$ ,  $m^3/ha$ ) chia cho năng suất thu hoạch ( $Y$ ,  $tấn/ha$ ). Lượng nước xanh lam ( $WF_{proc,blue}$ ,  $m^3/tấn$ ) cũng được tính theo cách tương tự, tính từ lượng nước mặt hay nước ngầm (nước xanh lam) sử dụng cho cây trồng ( $CWR_{blue}$ ,  $m^3/ha$ ) chia cho năng suất thu hoạch ( $Y$ ,  $tấn/ha$ ):

$$WF_{proc,green} = \frac{CWR_{green}}{Y} \quad (1)$$

$$WF_{proc,blue} = \frac{CWR_{blue}}{Y} \quad (2)$$

Trong đó, lượng nước xanh lá ( $CWR_{green}$ ,  $m^3/ha$ ) bằng tích lũy tổng lượng bốc thoát hơi

nước ngày từ nước mưa ( $ET_{green}$ ,  $mm/ngày$ ) trong suốt quá trình sinh trưởng. Nước xanh lam bao gồm lượng bốc thoát hơi nước xanh lam và tổng lượng nước tổn thất trong quá trình tưới:

$$CWR_{green} = 10 \times \sum_{d=1}^{lg p} ET_{green} \quad (3)$$

$$CWR_{blue} = 10 \times \left( \sum_{d=1}^{lg p} ET_{blue} + W_{loss} \right) \quad (4)$$

Trong đó:

- $CWR_{green}$ : Lượng nước xanh lá cây trồng sử dụng biểu thị lượng mưa đã bốc hơi từ mưa trong suốt quá trình sinh trưởng;
- Hệ số 10 chuyển đổi độ sâu mm sang  $m^3/ha$ ;
- $CWR_{blue}$ : Lượng nước xanh lam cây trồng sử dụng biểu thị lượng nước tưới đã bốc hơi trong suốt quá trình sinh trưởng;
- $ET_{green}$ : là lượng bốc thoát hơi nước xanh lá;
- $ET_{blue}$ : là lượng bốc thoát hơi nước xanh lam;

-  $W_{loss}$ : Lượng nước tổn thất trong quá trình tưới và lượng nước tưới không hồi quy trở lại sông và nước ngầm;

-  $L_{gp}$ : độ dài sinh trưởng của cây trồng.

**Tính lượng bốc thoát hơi nước xanh lá và xanh lam từ  $ET_c$**  (Lương Hữu Dũng, 2015; Lương Hữu Dũng 2010; Hoekstra, A. Y. and Hung, P. Q., 2002)

Trong thời kỳ sinh trưởng và phát triển của cây trồng, chỉ một phần lượng mưa được giữ lại trong đất và được cây trồng sử dụng để sinh trưởng và phát triển. Lượng mưa này được gọi là lượng mưa hiệu quả ( $R_{eff}$ , mm). Khi lượng mưa hiệu quả vượt quá lượng bốc thoát hơi nước tiềm năng  $ET_c$  của cây trồng thì tổng lượng bốc thoát hơi nước tiềm năng chính là tổng lượng bốc thoát hơi nước xanh lá. Ngược lại, khi bốc thoát hơi nước tiềm năng lớn hơn tổng lượng mưa hiệu quả thì lượng bốc thoát hơi nước xanh lá bằng tổng lượng mưa hiệu quả:

$$\sum_{d=1}^{lg p} ET_{green} = \min \left( \sum_{d=1}^{lg p} R_{eff}, \sum_{d=1}^{lg p} ET_c \right), \quad (5)$$

Trên cơ sở kết hợp các công thức (1), (3) và (5), dấu ấn nước xanh lá được tính theo công thức:

$$WF_{proc, green} = \frac{10 \times \min \left( \sum_{d=1}^{lg p} R_{eff}, \sum_{d=1}^{lg p} ET_c \right)}{Y}, \quad (6)$$

Đối với thành phần bốc thoát hơi nước xanh lam  $ET_{blue}$ , trong trường hợp lượng mưa hiệu quả lớn hơn lượng nước tưới, thì  $ET_{blue}$  được lấy bằng 0. Trong trường hợp ngược lại,  $ET_{blue}$  được lấy bằng hiệu số giữa  $ET_c$  và  $R_{eff}$ :

$$\sum_{d=1}^{lg p} ET_{blue} = \min \left( \sum_{d=1}^{lg p} ET_c - \sum_{d=1}^{lg p} R_{eff}, 0 \right), \quad (7)$$

Thành phần  $ET_{blue}$  có ý nghĩa khi chỉ xem xét ảnh hưởng của lượng bốc thoát hơi nước từ mưa và lượng nước bốc thoát hơi nước từ tưới của cây trồng. Trong bài toán tính tổng dấu ấn nước của nông sản, để rút gọn khối lượng tính toán, dấu ấn nước xanh lam có thể xác định trực tiếp theo tổng nhu cầu tưới của cây trồng, không cần tính tách biệt giữa  $ET_{blue}$  và  $W_{loss}$ .

**Tính toán lượng nước xám:** Công thức tính

dấu ấn nước theo Hoekstra và Chapagain (Hoekstra, A. Y. and Hung, P. Q., 2002):

$$WF_{proc, grey} = \frac{\alpha \times AR / (c_{max} - c_{nat})}{Y}, \quad (8)$$

Trong đó:

-  $\alpha$ : là hệ số thấm thấu;

- AR (kg/ha): là lượng phân bón sử dụng trên một hecta đất canh tác;

-  $c_{max}$ ,  $c_{nat}$  (kg/m<sup>3</sup>): nồng độ tối đa cho phép và nồng độ tự nhiên của chất hóa học gây ô nhiễm;

- Y (tấn/ha): là năng suất cây trồng.

## 2.2. Tính nước ảo cho chăn nuôi và thủy sản

Dấu ấn nước trong động vật tồn tại ở các thành phần khác nhau: thành phần không trực tiếp từ thức ăn và thành phần dấu ấn nước trực tiếp từ nước uống và vệ sinh. Phương pháp này đã được đề cập trong hướng dẫn tính dấu ấn nước ảo của Hoekstra (Mekonnen. M.M. and Hoekstra. A.Y., 2010b):

$$WF_{[a,c,s]} = WF_{ta} + WF_{uống} + WF_{vệsinh} \quad (9)$$

Trong đó :

-  $WF$ : Dấu ấn nước của vật nuôi trong vòng đời của nó, đơn vị là m<sup>3</sup>/vật nuôi;

-  $WF_{ta}$ : Dấu ấn nước từ thức ăn ;

-  $WF_{uống}$ : Dấu ấn nước từ nước uống ;

-  $WF_{vệsinh}$ : Dấu ấn nước vệ sinh chuồng trại ;

Đối với chăn nuôi và thủy sản các thành phần dấu ấn nước Xanh lá, Xanh lam và nước xám được hiểu như sau:

- Dấu ấn nước xanh lá bao gồm  $WF_{ta}$

- Dấu ấn nước xanh lam bao gồm cả 3 thành phần:  $WF_{ta}$ ,  $WF_{uống}$  và  $WF_{vệsinh}$

- Dấu ấn nước xám  $WF_{ta}$

Dấu ấn nước của thức ăn tính cho một đơn vị trọng lượng, được tính theo công thức dưới đây :

$$WF_{ta} = \frac{\sum_{p=1}^m (TA_p \times WF_p) + WF_{trộn}}{N} \quad (10)$$

Trong đó :

-  $WF_{ta}$  : Dấu ấn nước từ thức ăn;

-  $TA_p$  : thành phần thức ăn p từ cây trồng làm thức ăn cho 1 vật nuôi trong vòng đời của nó (tấn);

-  $WF_p$ : dấu ấn nước của thành phần thức ăn p bao gồm cả dấu ấn nước xanh lá, xanh lam và nước xám;

-  $WF_{tr\grave{o}n}$ : Nước dùng để trộn thức ăn lấy theo tỷ lệ tương ứng  $0,5 \text{ m}^3/\text{t\`{a}n}$  thức ăn theo Hoekstra (Mekonnen. M.M. and Hoekstra. A.Y., 2010b);

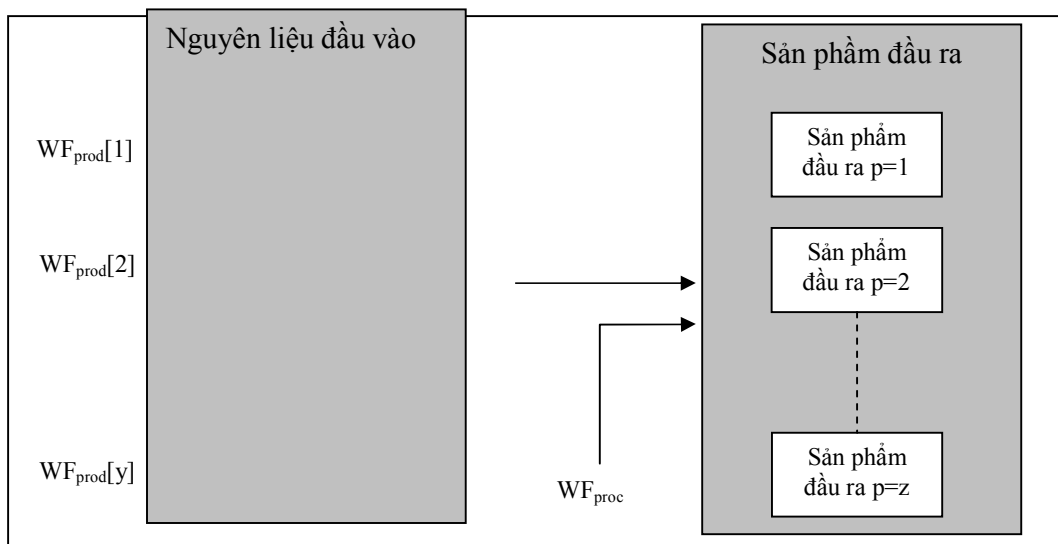
- N: Trọng lượng lúc giết mổ hoặc tổng số sữa, trứng trong vòng đời vật nuôi;

$WF_p$  được xác định như sau : Đối với dấu ấn nước các thành phần thức ăn từ lúa, gạo và ngô đề tài sử dụng trực tiếp kết quả tính toán từ phần tính toán dấu ấn nước các sản phẩm nông nghiệp; Đối với các thành phần thức ăn từ sản phẩm nông nghiệp khác, đề tài kế thừa kết quả tính toán của Hoekstra (Aldaya, M. M., 2012). Khẩu phần thức ăn của từng loại vật nuôi được

tham khảo từ tài liệu chăn nuôi trong nước (Lê Hồng Mận, 2004).

### 2.3. Phương pháp tính dấu ấn nước của sản phẩm từ vật nuôi và cây trồng

Phương pháp tích lũy từng bước (The step-wise accumulative approach) được lựa chọn tính toán dấu ấn nước của sản phẩm và vật nuôi. Đây là phương pháp tổng quát tính dấu ấn nước dựa trên dấu ấn nước của các nguyên liệu đầu vào trong bước xử lý cuối cùng của dây chuyền sản xuất và dấu ấn nước trong quá trình xử lý đó. Một hệ thống sản xuất có thể sử dụng nhiều loại nguyên liệu khác nhau đồng thời tạo ra nhiều sản phẩm khác nhau (Hình 2).



Hình 2. Biểu đồ quá trình xử lý cuối cùng của dây chuyền sản xuất tạo ra sản phẩm p.

Dấu ấn nước trong các sản phẩm được tính như sau (Lương Hữu Dũng, 2015; Lương Hữu Dũng, 2010; Aldaya, M. M., 2012):

$$WF_{sp}[p] = \left( WF_{qt}[p] + \sum_{i=1}^y \frac{WF_{sp}[i]}{f_p[p,i]} \right) \times f_v[p] \quad (11)$$

Trong đó:

-  $WF_{sp}[p]$  là dấu ấn nước của sản phẩm đầu ra p (dung tích/khối lượng);

-  $WF_{sp}[i]$  là dấu ấn nước của nguyên liệu đầu vào i (dung tích/khối lượng);

-  $WF_{qt}[p]$  là dấu ấn nước quá trình của bước xử lý chế biến y nguyên liệu đầu vào thành z sản phẩm đầu ra, diễn tả lượng nước cần cho mỗi sản phẩm đã qua chế biến p (dung tích/khối

lượng);

- Hệ số  $f_p[p,i]$  là tỷ lệ sản phẩm;

-  $f_v[p]$  là tỷ lệ giá trị của sản phẩm.

Hệ số  $f_v$  và  $f_p$  của lúa được xác định theo Hoekstra:

Tỷ lệ sản phẩm được định nghĩa là số lượng sản phẩm đầu ra đạt được cho mỗi đơn vị sản phẩm đầu vào và được tính như sau:

$$f_p[p,i] = \frac{w[p]}{w[i]} \quad (12)$$

Trong đó:

-  $W[p]$ : Khối lượng sản phẩm p;

-  $W[i]$ : Khối lượng nguyên liệu i.

Tỷ lệ giá trị của sản phẩm đầu ra p là tỉ lệ

giữa giá trị tổng sản phẩm p trên toàn bộ giá trị các sản phẩm:

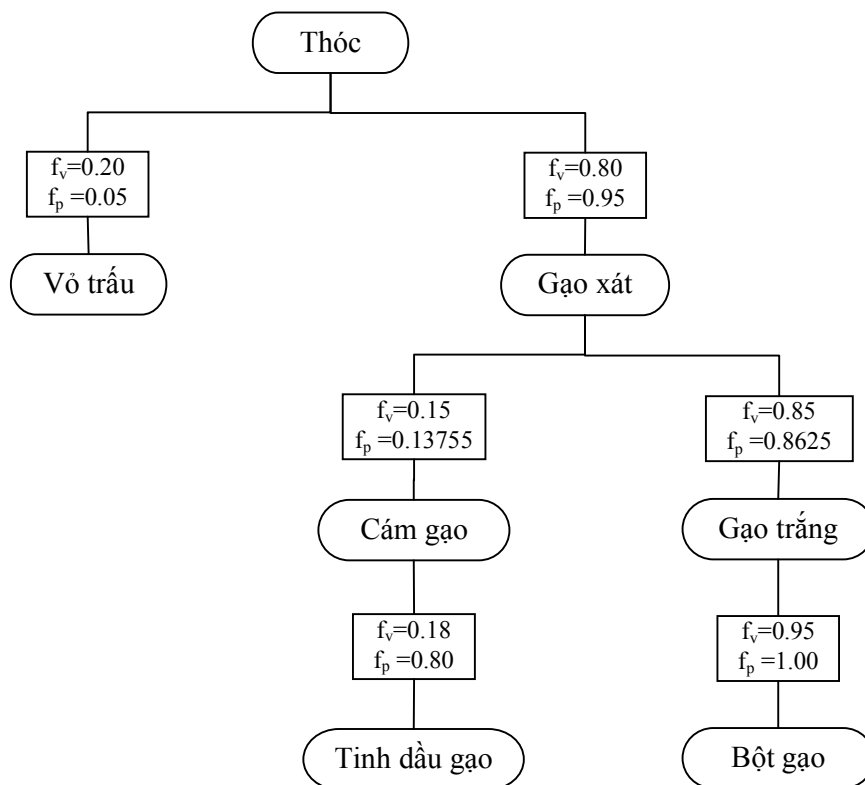
$$f_v[p] = \frac{v[p] \times w[p]}{\sum_{p=1}^n (v[p] \times w[p])} \quad (13)$$

Trong đó:

- V[p]: là giá sản phẩm p;
- W[p]: Khối lượng sản phẩm đầu ra p.

Đối với cà phê và ngô, do đặc điểm tài liệu thống kê từ Tổng cục Thống kê là sản phẩm cà phê xanh và sản lượng ngô hạt trực tiếp từ cây. Đề tài giả thiết  $f_v$  và  $f_p$  2 sản phẩm này bằng 1.

Đối với mía, do đặc thù trữ lượng đường của Việt Nam khá thấp so với thế giới, đề tài sử dụng tài liệu từ Viện mía đường để tính hệ số  $f_p$  cho cây mía, theo đó  $f_v$  của mía bằng 1 và  $f_p$  tương đương là 0.08. Đối với sản phẩm chăn nuôi đều được tính dựa trên trọng lượng thịt hơi (khi con vật còn sống) do vậy hệ số  $f_v$  và  $f_p$  được xác định là bằng 1. Đối với cá tra căn cứ nguyên liệu đầu vào và đầu ra của nhà máy sản xuất cá tra Á Châu (3 tấn cá nguyên liệu thu được 1 tấn cá thành phẩm), do đó giá trị  $f_p$  vào khoảng 0.33, giá trị  $f_v$  là 0.8.



Hình 3. Sơ đồ các sản phẩm thứ cấp từ lúa (Mekonnen. M.M. and Hoekstra. A.Y., 2010a)

### 3. KẾT QUẢ TÍNH TOÁN NƯỚC ẢO CỦA MỘT SỐ SẢN PHẨM NÔNG NGHIỆP

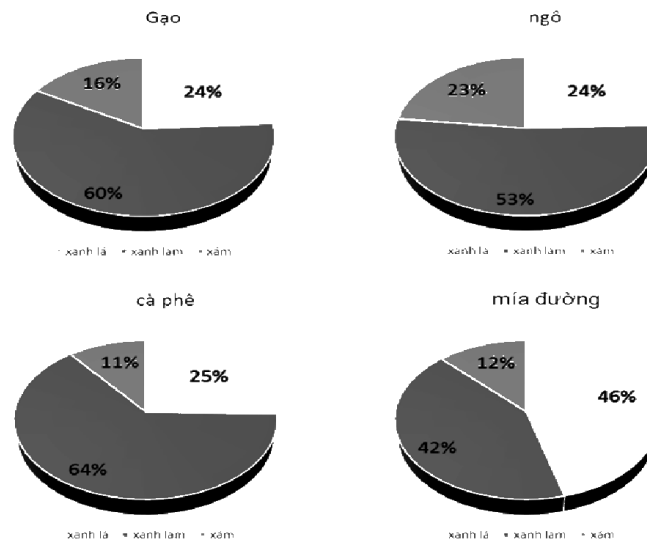
#### 3.1. Kết quả tính toán nước ảo cho sản phẩm trồng trọt

Các kết quả cho thấy dấu ấn nước của mỗi sản phẩm biến đổi theo từng loại cây trồng và giữa các vùng sản xuất. Trong 4 sản phẩm trồng trọt lựa chọn tính toán, cà phê có dấu ấn

nước vượt trội so với các sản phẩm khác, vượt 12000 m<sup>3</sup>/tấn gấp 9 – 10 lần lượng nước để sản xuất 1 tấn gạo, hay ngô. Dấu ấn nước lớn thứ 2 là mía đường chỉ tiêu hao khoảng 3871 m<sup>3</sup>/tấn. Sự khác biệt về dấu ấn nước giữa các sản phẩm có thể dễ dàng giải thích chủ yếu do đặc điểm mỗi loại cây trồng. Như cây mía và cà phê, và cây trồng cả năm, nhu cầu nước lớn

hơn rất nhiều so với cây ngô và lúa chỉ sản xuất theo từng vụ kéo dài chỉ 3 đến 5 tháng. Tỷ lệ thành phần dầu ần nước cũng biến đổi rất khác nhau giữa các cây trồng (hình 4). Dầu

ần nước xanh lam chiếm từ 42% đến 64% tổng dầu ần nước của sản phẩm cho thấy trồng trọt hiện nay ở Việt Nam vẫn phải dựa chủ yếu vào hệ thống tưới.



Hình 4. Tỷ lệ thành phần dầu ần nước trong các sản phẩm trồng trọt

So sánh dầu ần nước của các sản phẩm sản xuất giữa các vùng khác nhau cũng có sự khác biệt rất lớn. Sản xuất lúa gạo ở các khu vực phía Bắc chỉ dao động từ 900 đến 1119 m<sup>3</sup>/tấn, trong khi từ khu vực Tây Nguyên, Nam Trung Bộ đổ vào, lượng nước cần sản xuất 1 tấn lúa là trên 1400 m<sup>3</sup>/tấn. Sự chênh lệch này có thể giải thích do chênh lệch về trình độ canh tác và điều kiện tự nhiên của mỗi vùng. Miền Nam có khí hậu nắng nóng tiêu tốn nhiều nước hơn cho trồng trọt. Cùng lúc đó, khi điều kiện Nam Trung Bộ không thuận lợi nhưng năng suất lúa cao hơn dẫn đến dầu ần

nước ở vùng này tương đối thấp so với hai vùng Đông Nam Bộ và Đồng Bằng Sông Cửu Long (ĐBSL). Ảnh hưởng của trình độ canh tác càng thể hiện rõ khi xem xét dầu ần nước của cà phê. Vùng sản xuất chính Tây Nguyên chỉ tiêu tốn khoảng 8000 m<sup>3</sup> cho 1 tấn cà phê, trong khi các vùng khác đều dùng trên 11000 m<sup>3</sup>/tấn. Chênh lệch dầu ần nước trong sản phẩm mía đường cũng biến đổi rất lớn từ 3042 m<sup>3</sup>/tấn ở ĐBSCL đến gần 6000 m<sup>3</sup>/tấn ở Bắc Trung Bộ (BTB). ĐBSCL cũng là vùng có năng suất mía cao nhất cả nước trong khi BTB là vùng thấp nhất.

Bảng 1. Dầu ần nước của một số sản phẩm trồng trọt chính

Sản phẩm	Thành phần dầu ần nước	Cả nước	Đồng bằng sông Hồng	Miền núi phía Bắc	Bắc Trung Bộ	Nam Trung Bộ	Tây Nguyên	Đông Nam Bộ	ĐBSCL
Gạo	xanh lá (m <sup>3</sup> /tấn)	313	221	310	250	204	500	738	356
Ngô		277	111	362	319	137	431	532	134
Cà phê		3156		3701	4008	3007	2211	3229	
Đường		1770	1826	1784	2921	1655	1416	1863	1249

Gạo	xanh lam (m <sup>3</sup> /tấn)	781	505	598	636	835	802	1406	920
Ngô		599	326	663	732	551	573	756	610
Cà phê		7922		8841	9715	11626	4773	6646	
Đường		1626	1327	1419	2208	2227	1533	1879	1496
Gạo	xám (m <sup>3</sup> /tấn)	216	198	256	232	190	252	436	214
Ngô		263	224	297	302	277	226	266	242
Cà phê		1321		1047	1986	1689	922	1169	
Đường		475	538	528	800	450	357	407	297
Gạo	Tổng (m <sup>3</sup> /tấn)	1309	925	1164	1119	1229	1554	2580	1489
Ngô		1139	661	1322	1353	965	1229	1554	986
Cà phê		12398		13589	15709	16321	7906	11044	
Đường		3871	3691	3731	5929	4332	3306	4149	3042

### 3.2. Kết quả tính toán nước ảo trong chăn nuôi

Do điều kiện thiếu số liệu, tính toán dấu ấn nước cho chăn nuôi chỉ được tính trung bình cho toàn bộ Việt Nam.

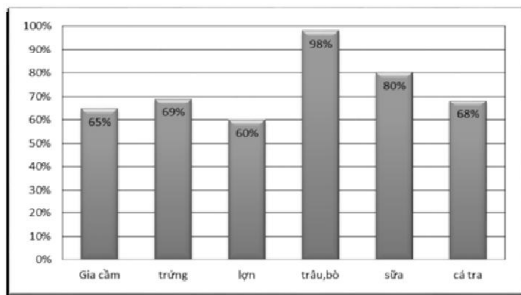
Thành phần của thức ăn chăn nuôi quyết định đến dấu ấn nước của vật nuôi, ngoại trừ dấu ấn nước của cá tra được quyết định bởi lượng nước vệ sinh ao nuôi. Việt Nam hiện nay đang phải nhập khẩu một lượng lớn thức ăn hàng năm phục vụ chăn nuôi. Tùy thuộc vào từng loại vật nuôi và sản phẩm chăn nuôi khác nhau mà tỷ lệ thức ăn chăn nuôi nội địa được sử dụng là khác nhau (Hình 5). Theo đó, lượng thức ăn tự sản xuất nội địa chiếm khoảng trên 60% tổng lượng thức ăn chăn nuôi.

So sánh giữa nhóm sản phẩm, cá tra có dấu ấn nước lớn nhất lên đến 23000 m<sup>3</sup>/tấn. Nguyên nhân chủ yếu do đặc thù sản xuất cá tra đang tiêu hao một lượng nước lớn để thay lọc ao cá.

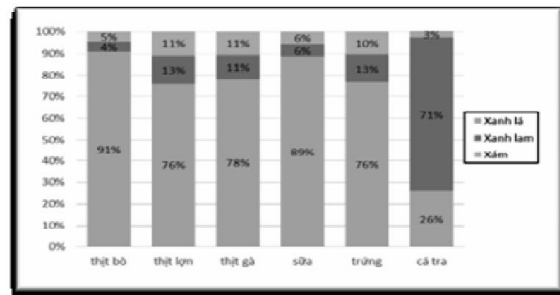
Trong nhóm sản phẩm còn lại thì thịt bò là

nhóm có lượng nước ảo lớn nhất (9401 m<sup>3</sup>/tấn), trong đó khoảng 83% lượng nước sử dụng là nội địa (7843 m<sup>3</sup>/tấn). Tỷ lệ lượng nước nội địa dùng sản xuất thịt bò cao phản ánh tỷ lệ sử dụng thức ăn nội địa là chủ yếu (98%) (Hình 6). Thịt lợn, gia cầm và trứng (quy đổi ra trọng lượng) tiêu tốn khoảng 5000 - 6000 m<sup>3</sup>/tấn. Sữa mặc dù lượng nước sử dụng trực tiếp cao hơn nhiều so với chăn nuôi bò thịt nhưng thực tế dấu ấn nước của một tấn sữa chỉ vào khoảng 962 m<sup>3</sup>/tấn. Điều này cho thấy yếu tố thành phần dấu ấn nước từ thức ăn và tỉ lệ chuyển đổi thức ăn thành sản phẩm chi phối mạnh đến dấu ấn nước của sản phẩm chăn nuôi.

Tỷ lệ nước xanh lá trên tổng dấu ấn nước ảo của các sản phẩm tương đối cao, trên 70%, thậm chí tỷ lệ dấu ấn nước xanh lá của bò chiếm đến 91% tổng dấu ấn nước. Riêng cá tra, dấu ấn nước xanh lam đóng chiếm tỷ lệ lớn nhất 71% (hình 6).



Hình 5. Tỷ lệ sử dụng thức ăn chăn nuôi nội địa để sản xuất một số sản phẩm chăn nuôi



Hình 6. Tỷ lệ thành phần dấu ấn nước từng loại sản phẩm

**Bảng 2. Dấu ấn nước của sản phẩm chăn nuôi**

Sản phẩm	Đơn vị	Xanh lá		Xanh lam		Xám		Tổng dấu ấn nước	
		Tổng	Nội địa	Tổng	Nội địa	Tổng	Nội địa	Tổng	Nội địa
thịt bò hơi	m <sup>3</sup> /tấn	8552	7168	407	337	442	338	9401	7843
thịt lợn hơi	m <sup>3</sup> /tấn	3755	2010	657	448	538	356	4951	2814
thịt gà	m <sup>3</sup> /tấn	4476	2332	653	478	604	419	5732	3229
sữa	m <sup>3</sup> /tấn	853	564	53	25	55	31	962	620
trứng	m <sup>3</sup> /1000 quả	232	136	39	31	32	24	303	191
cá tra	m <sup>3</sup> /tấn	6075	3162	16504	16189	723	528	23222	19879

#### 4. KẾT LUẬN

Báo cáo đã trình bày kết quả tính toán lượng nước ảo của sản phẩm gạo, ngô, cà phê, đường, thủy sản và các sản phẩm chăn nuôi tại các vùng ở Việt Nam. Đây là tính toán cụ thể có tính hệ thống nhất từ trước đến ở Việt Nam. Kết quả tính toán cho biết lượng nước cần thiết để sản xuất ra một đơn vị sản phẩm như sau:

+ Để sản xuất ra 1 tấn gạo trắng trung bình cần từ 900 đến 2600 m<sup>3</sup> nước;

+ Để sản xuất ra 1 tấn ngô hạt cần 600-1500 m<sup>3</sup> nước;

+ Để sản xuất ra 1 tấn cà phê hạt cần 7400-18000 m<sup>3</sup> nước

+ Để sản xuất ra 1 tấn đường cần 2600-7000 m<sup>3</sup> nước;

+ Sản phẩm chăn nuôi: để sản xuất 1 tấn thịt lợn cần 4951 m<sup>3</sup> nước, 1 tấn thịt bò hơi cần 9401 m<sup>3</sup> nước, 1 tấn thịt gà cần 5732

m<sup>3</sup> nước, 1 tấn sữa cần 962 m<sup>3</sup> nước, 1000 quả trứng cần 303 m<sup>3</sup> nước;

+ Sản phẩm thủy sản: để sản xuất 1 tấn cá tra cần 23222 m<sup>3</sup> nước.

Hầu hết sản phẩm chăn nuôi có dấu ấn nước cao hơn so với sản phẩm cây lương thực (gạo,

ngô). Để sản xuất 1 tấn thịt bò cần tiêu tốn 1 lượng nước gấp 7 lần lượng nước dùng để sản xuất gạo, 8 lần để sản xuất ngô. Mặc dù lượng nước trực tiếp dùng trong chăn nuôi khá nhỏ, nhưng thực tế lượng nước ẩn dùng để sản xuất thức ăn chăn nuôi lại lớn hơn nhiều so với các sản phẩm trực tiếp từ trồng trọt. Gia tăng quy mô chăn nuôi có thể làm gia tăng quy mô trồng trọt đồng nghĩa với việc gia tăng không những sử dụng nước và sử dụng đất. Do vậy việc chuyển đổi cơ cấu giữa trồng trọt và chăn nuôi cần xem xét dựa trên điều kiện về nguồn nước tự nhiên bao gồm cả nguồn nước mặt và nước mưa để có những điều chỉnh thích hợp đảm bảo đủ lượng nước phục vụ cho trồng trọt cây lương thực lẫn thức ăn chăn nuôi.

Ngoài ra, kết quả cho ta cái nhìn tổng quan về tỉ lệ tương đối của dấu ấn nước xanh lam, xanh lá và dấu ấn nước xám so với tổng dấu ấn nước của sản phẩm: Với gạo trắng, tỉ lệ thành phần dấu ấn nước xanh lam chiếm khoảng 60%, dấu ấn nước xanh lá với 24%, dấu ấn nước xám chiếm 16%; Với ngô tỷ lệ là 53%, 24%, 23%; Với cà phê tỷ lệ này là 64%, 25% và 11% và với đường là 42%, 46% và 12%.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

Lương Hữu Dũng (2010), “Nghiên cứu đề xuất phương pháp và áp dụng thử nghiệm tính toán lượng nước ảo của Việt Nam”. Đề tài khoa học thuộc Bộ Tài nguyên và Môi trường.

Lương Hữu Dũng (2015), “Nghiên cứu cơ sở khoa học đề xuất điều chỉnh cơ cấu sử dụng nước theo quan điểm nước ảo đối với một số sản phẩm nông nghiệp chủ yếu”. Đề tài khoa học thuộc Bộ Tài nguyên và Môi trường.

Lê Hồng Mận, (2004), “*Chế biến thức ăn gia súc gia cầm*”. NXB Nông nghiệp.

Aldaya, M. M., Chapagain, A. K., Hoekstra, A. Y., & Mekonnen, M. M. (2012), “*The water footprint assessment manual: Setting the global standard*”, Routledge.

Allan, J.A. (1997), “*Virtual Water: A long term solution for water short Middle Eastern economies*”, Paper presented at the 1997 British Association Festival of Science, Roger Stevens Lecture Theatre, University of Leeds, Water and Development Session.

Hoekstra, A. Y., & Hung, P. Q. (2002), “*Virtual water trade. A quantification of virtual water flows between nations in relation to international crop trade*”, Value of water research report series, No. 11, UNESCO-IHE.

Mekonnen. M.M. & Hoekstra. A.Y. (2010a), “*The green, blue and grey Water footprint of crops and derived crop products*”, Value of Water Research Report Series No.47, UNESCO-IHE.

Mekonnen. M.M. & Hoekstra. A.Y.(2010b). “*The green, blue and grey water footprint of farm animals and animal products*”, Value of Water Research Report Series No.48, UNESCO-IHE.

#### **Abstract:**

### **WATER REQUIREMENT OF AGRICULTURAL PRODUCTS IN THE VIEW OF VIRTUAL WATER CONCEPT**

*Water recourses is very important with human that is considered as trading goods. In reality, trading water is quite difficult. However when considering virtual water, water can be traded absolutely. Virtual water concepts have reality meaningful when it is traded through trading goods process - Virtual water trade. In order to develop basis of virtual water trade among different region in Vietnam as well as between Vietnam with other countries, this articles present virtual water calculation method and results in project “Study the scientific basis of water use adjustment with virtual water perspective for main crop and animal products” which is applied for calculating virtual water of rice, maize, coffee, sugar cane, aquatic and major animal products in 7 economic regions including: Northern mountain, Red River Delta, North Central, South Central, Central Highland, Southeast area and Mekong Delta.*

**Keywords:** Virtual water, water footprint.

---

*BBT nhận bài: 19/8/2015*

*Phản biện xong: 23/12/2015*