

기고

미국의 옥수수를 이용한 에탄올 생산 확대가 사료 곡물 수급에 미칠 영향



김강식
옥류유통수출입협회 고문

미국 농무성이 발표한 2006/2007 세계 주요 사료곡물의 수급 예측 자료에 의하면 옥수수 총 생산량은 전년보다 0.7%가 감소한 688.7백만 톤으로 무역량은 2.7% 증가한 80.5백만 톤, 소비는 3.3% 증가한 723.3백만 톤, 재고량은 27.7% 감소한 90.0 백만 톤으로 보고 있다. 동시에 순수 재고는 20.6%가 줄 것을 추정할 때 사료곡물 가격이 상승한다는 결과를 예측할 수

있다.

한편 미국 시카고의 옥수수 선물 가격은 2005년 9월 톤당 80.3\$이 2006년 9월에는 103.5\$ 12월에는 153.6\$로 동기대비 80.5%나 상승함으로써 국내 배합사료 가격의 상승 요인이 됨과 동시에 축산물 생산비의 상승요인이 되고있다.

<표 1> 세계 주요사료 곡물의 수급 (2006/07년도 예측)

단위 :백만톤

구 분	옥 수 수		보 리		수 수	
	량	전년대비	량	전년대비	량	전년대비
생 산	688.7	99.3	138.5	100.3	56.8	96.0
무 역	80.5	97.3	16.4	92.6	5.0	88.3
소 비	723.3	103.3	145.8	102.6	57.9	99.4
재 고	90.0	72.3	22	75.2	4.1	79.4

※ 자료 : USDA WORLD MARKET SAND TRADE, 무역년도 10월-다음해 9월

<표 2> 미국 시카고 옥수수 선물가격

구 분	05 '9	05 '12	06 '3	06 '6	06 '9	06 '12
톤당가격(\$/톤)	80.3	85.1	90.2	93.0	103.6	153.6
증가비율	100	106	112	116	129	191

1. 옥수수 곡물가격이 폭등하고 있는 요인

미국은 2005년 에너지 정책법으로 2012년까지 연간 75억케론(2910만 Kl)의 연료용 에탄올 사용을 수송연료업계에 의무화함과 동시에 에탄올 혼합연료 제조사에 대해서는 케론당 0.51\$의 조세감면을 하여 줌으로써 현재의 원유가격 60\$/바レル과 경쟁할 수 있는 에탄올 시장 가격을 1.38\$/케론으로 형성하기 위한 에탄올 산업정책을 지원하고 있다.

에탄올을 케론당 1.38\$를 유지시키기 위해서는 옥수수 톤당 가격이 168\$로 시산하고 있다. 이와같은 에탄올 생산 정책에 따라 옥수수 사용량은 2004-2005년의 13억2천300만 부셀이 2005-2006년 대비 34% 증가 할 것으로 보고 있다.

2. 연료용공업 에탄올 시장확대 전망

미국의 에너지 정책 지표는 2005년 8월 이후 에너지(원유) 해외 의존도를 줄이기 위해 석유, 천연가스, 석탄, 원자력, 재생산가능 에너지 등에 관한 시책을 계획하였다. 연료용 에탄올에 관련해서는 에너지 소비량 중 재생 가능 연료 사용량을 정하기 위하여 재생가능 연료 기준을

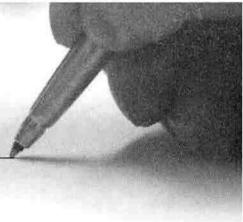
정하고 동기준에 의한 가솔린에 혼합 의무량을 2006년 40억가론(152억 l)에서 2007년 47억가론(179 l) 2008년에는 54억가론(205억 l)으로 매년 증가될것으로 예상되어 2012년 이후 75억 가론(285억 l)으로 확대 할 계획을 수립하고 있다. 미국 에너지성은 2005년 미국 자동차용 가솔린 1.049억 가론(3,986억 l)중 4% 대치 비율을 2012년에는 7% 수준까지 증가시킬 계획을 추진하고 있다.

3. 에탄올 생산 원료로서의 옥수수

미국산 옥수수는 우리나라 사료곡물 수입량의 65~70%를 점유하고 있는바 최근 미국의 옥수수를 주원료로 한 자동차 연료용 에탄올 생산 소비 확대가 금후 우리나라 가축배합사료 생산 수급 및 가격에 미칠 영향을 분석할 필요가 있다.

가. 자동차 연료용 에탄올 생산면에서의 옥수수의 우이성

에탄올 생산시 에너지 비율(에타놀 생산을 위해 투자하는 에너지량과 산출하는 에너지량의 비율)이 제일 효율적인 원료로 미국의 사탕수수, 수수, 밀 보다 유리하여 미국의 옥수수 생산



량은 세계 전체 생산량의 40%, 수출량의 60%를 점유하기 때문에 에타놀 생산 원료 측면에서 옥수수 사용이 증가될 것으로 전망된다.

나. 옥수수의 최근 수급동향과 금후 전망

① 생산

옥수수는 사료곡물 생산량의 90%를 점유, 매년 총생산량의 50~60%가 국내 가축사료로 소비되고 있다. 2005년(2005년9월~2006년8월)의 옥수수 생산량은 한발로 인해 전년 대비 5.9%가 감소한 111억 1,200만 부셀(2억 8,224만톤)이었으며, 과거 10년간 연 평균 4.6% 증가하고 있다. 이는 생산성 향상에 의한 요인과 작부면적이 8,000만에가(3200만 정보) 늘었기 때문이라고 한다. 이에 따라 금후, 반당 수확량의 증가와 더불어 대두 밀 재배 면적이 옥수수 재배 면적으로 전환 함으로써 옥수수 생산량은 2005년 대비 2015년에는 20~30% 증가 할 것으로 예상하고 있다.

② 수요

수출량을 포함 2005년 옥수수 소비량은 전년 대비 3.2% 증가한 110억500만 부셀(2억 7,953만톤)로 매년 전년대비 연 평균 2.6% 증가 하였다. 그중 국내 사료용과 수출용은 큰 변동이 없었으나 식품 공업용은 연 평균 7.7%씩 증가 하였으며 그 중 연료용 에탄올 생산용은 연 평균 19.3%씩 증가 추세를 보이고 있다. 2005년 옥수수 총 수요량 중의 14.5%가 연료용 에탄올 생산에 공급 되었다면 2015년에는 30%가 에탄올 생산용으로 이용된다고 보나 이

양은 단위면적당 생산량, 타작물재배 면적의 전환등으로 옥수수 수급상에는 큰 문제가 없을 것으로 전망하고 있다.

③ 생산자 판매가격

생산성 향상, 타작물의 전작 등으로 옥수수 공급은 안정 될 것으로 보나 가격 변동은 있을 것으로 본다. 에탄올 연료용 수요 증가 영향으로 생산자 판매가격은 상승 할 것으로 본다. 1990-2000년 까지는 대략 1부셀 당 2.00~2.50\$(79-98.7\$/톤)으로 2004년도 2.06\$이 금후에는 2.50\$/부셀 정도 까지 상승 할 것으로 전망하고 있다.

④ 종합의견

1996년의 농업법의 생산감축 정책이 폐지되어 생산자의 재배면적 선택이 주어진 이후 미국의 옥수수 생산은 계속 증가되었고, 금후에도 생산성의 향상 등으로 생산량은 계속 증가될 것으로 예상하고 있다. 한편 연료용 에탄올용 수요는 최근 국내시장 규모의 증가에 따라, 에탄올 생산용 옥수수는 수출용, 사료용에 비해 수요가 증가할 가능성이 확실하다.

그러나 금후 미국에서는 옥수수 수급에는 다소 영향이 있기는 하나 사료용 옥수수 수급에는 큰 영향이 없을 것으로 전망하고 있다.

4. 사료원료로 이용할 수 있는 연료용 에탄올 생산부산물

옥수수 공급의 불안정 요인으로 가축사료 수급이 중요시 되고 있으나 연료용 에탄올 생산의

부산물인 DDGS의 사료로서의 이용 확대 가능성에 대하여 검토하고자 한다.

가. 연료용 에탄올 생산방식에 의한 부산물

옥수수로부터 에탄올을 생산하는 방법은 실질적으로 전분가공법인 습식방법과 옥수수를 분쇄 발효 처리하는 건식 방법이 있다. 이와 같이 습식방법과 건식제조 방식에서 생산된 부산물이 각 다르다.

① 습식방법의 에탄올 부산물

연료 에탄올 제조과정에서 옥수수 전분 및 이성화당용 제품(HFCS)이 생산되면서 콘글루텐, 콘글루텐분, 옥수수배아박(CDDS: Corn Condensed Distillers Solubles)의 4종의 부산물이 생산된다.

옥수수의피와 섬유를 제거 한 후 분리한 단백질 부분을 건조한 콘글루텐 외피와 섬유질 부분을 건조한 것이 콘글루텐 사료라고 한다.

양 방식으로 연간 1억5000만 가론 규모의 에탄올을 생산하고 있는 미국의 ARE 회사에서는 옥수수 1부셀당 9.0파운드(1kg당 161g)의 옥수수 글루텐사료, 2.25파운드 옥수수 글루텐가루, 4.0파운드의 옥수수 배아박 그리고 2.0-3.0 파운드 CDDS가 생산된다. 결국 옥수수 1부셀(39.8kg)을 에탄올로 생산하고 사료용으로 이용될 수 있는 부산물은 17.3kg이다.

② 건식방법의 에탄올 부산물

건식방법은 옥수수 알곡에 있는 전분의 대부분을 연료용 에탄올에 전환하고 잔여부분 DG(Distillers Groins)이 부산물이 된다. 통상

DG와 건조된 DDG(Dried Distillers Grolins)나 Solubles이 첨가된 DDGS(Dried Distillers, Grains with Solubles)는 가축사료로 이용되는데 최근 DDGS가 사료 원료로 가장 많이 유통 이용되고 있다.

오하이오주에 있는 중규모 협동조합체계의 에탄올 생산 회사 BRR(Big River Resources)사는 현재 동시설이 위치한 반경 65마일 이내에 있는 농가 및 옥수수 하치장으로부터 수집 1800만 부셀(46만톤)의 옥수수를 원료로 하여 습식 방식으로 연간 5200만 카론(2억리터)의 에탄올을 생산하고 있다. 동사의 2005년 DDGS 생산량을 15만톤으로 볼 때 옥수수 1부셀당 18.3 파운드(옥수수 1kg당 327g)의 DDGS를 생산하는 결과가 된다.

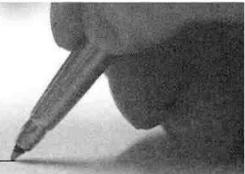
나. 옥수수가공 부산물의 사료영양가와 용도

옥수수 가공 부산물은 옥수수 전분박, 옥수수 배아박은 단백질 20%정도로 소 사료로 많이 이용된다.

건식방법에 의한 에탄올 생산 부산물인 DDGS는 고단백질, 고섬유질, 고지방 사료로써 단백질이 30%정도로 옥수수보다 3배나 더 함유하고 있다. 미국의 사료 영양학자는 각 가축의 생산 단계에 따라 약간의 변동은 있으나 비육우는 35%, 젖소 30%, 육돈 15%, 육계 10%에서 배합 사료로 이용할 수 있다고 한다.

다. 옥수수가공 부산물 가격

수분 함량에 따라 가격의 차는 있으나 2004



<표 3> 옥수수 가공 부산물의 영양가치

성분	옥수수	DDGS	옥수수 글루텐	맥주박
조단백질(%)	8.50	30.6	23.9	28.8
조지방(%)	3.80	10.7	3.3	7.9
NDF(%)	69.71	43.6	37.0	52.9
ADF	-	11.8	11.9	23.8
ME	2890	3827	2894	2130

※ DDGS(기름짢 옥수수박)

※ 자료 : NRC(1998)

년도 옥수수 톤당 82.47\$ 대비 DDGS는 78.12\$가 옥수수 에탄올 생산량 증가에 따라 2006년 7월 옥수수 88.18\$대비 DDGS는 61.87\$로 DDGS 영양측면에서 사료 옥수수의 대체 가능성에서는 옥수수의 77%, 대두박의 20%를 사료로 급여함을 가정할 때 급여 사료의 20%를 DDGS로 대체할 한다면 옥수수 179파운드, 대두박 20~50파운드의 대치가 가능할 것으로 시사된다.

DDGS 1단위는 옥수수 0.9단위 대두박 0.05-0.25 단위의 영양가를 대치시킬 수 있다고 한다.

5. 연료 에탄올 수급동향과 옥수수 수급 및 가격 전망

연료용 옥수수 에탄올 수급 동향은 국제원유 가격의 동향, 미국 연방 및 주정부에 의한 연료 정책 주요 원료작물인 옥수수 수급동향 등 여러 요인에 따라 크게 좌우 된 것이다.

최근 몇 년간의 원유가격의 폭등 배경은 미국

의 해외 원유 수급 차질에 따라 연료용 에탄올 생산 확대를 적극 추진하는 과정에서 미국의 옥수수 용도별 소비량은 2007년도 이후 연료용 에탄올 생산용 옥수수는 수출 옥수수량을 상회할 것으로 예측하고 있다.

금후 옥수수 생산은 수요가 있는 한 생산성 향상, 가격 상승에 따른 타작물 및 목초지의 옥수수 재배 전환 등으로 수급상 큰 문제는 없을 것으로 미국 농무성은 전망하고 있다. 그러나 국제 원유가격이 고가로 상승 할 때는 에탄올 생산에 옥수수가 소비되어 국제 가격이 상승함에 따라 일본과 같이 미국 사료용 옥수수를 도입하여, 배합사료로 축산물을 생산하는 우리나라는 사료용 옥수수 수입 수급에 관심을 가져야 한다.

이에 대비하기 위한 에탄올 부산물인 DDGS를 옥수수 대체 배합사료 원료로 하는 사료급여 체계에 대한 연구를 하면서 미국의 곡물 수급 전망을 주시하고 국내 축산물 생산 대책을 수립 추진 하는 데 관심을 가질 필요가 있다. ㉟