EU, 바이오연료 생산 및 이용동향

신 용 광*

최근 몇 년간 지구 온난화 대책과 에너지 확보 측면에서 바이오 연료의 생산 및 이용에 대한 세계적인 관심이 높아지고 있다. 미국이나 브라질 등과 비교하면 아직도 초기단계이지만 EU에서도 최근 바이오 연료의 생산·이용이 급속하게 증가하고 있다. EU의 바이오 연료 이용 상황을 살펴보면 수송용 차량은 물론 승용차의 약 절반이 디젤차이기 때문에 유채유 등의 식물유를 원료로 하는 바이오 디젤이 주류를 이루고 있다.

이 자료는 최근 급속히 증가하고 있는 EU의 바이오 연료 생산현황과 향후 전망에 대해 살펴보고, 바이오 연료의 증산이 농업생산 특히, 경합 관계에 있는 사료작물에 미치는 영향을 검토한다.

1. 바이오 연료의 잠재적인 이점

바이오 연료의 생산·이용은 EU의 에너지 및 환경 정책 측면에서 기대가 높다. 에너지 정책 측면에서는 바이오 연료가 현재 사용되는 화석연료와 직접 대체된다는 것이다. EU의 수송 부문은 에너지의 98%를 석유에 의존하고 있으며 대부분은 수입에 의존하고 있다. 향후 석유의 안정적인 공

* 한국농촌경제연구원 ykshin22@krei.re.kr 02-3299-4333

급확보는 EU에서도 어려운 과제이다. 이러한 에너지의 안정적인 확보측면에서 바이오 연료의 생산・이용이 추진되고 있다. 또한 환경측면에서 바이오 연료의 생산・이용은 화석연료의 사용을 감소시켜 온실 효과 가스의 배출량을 삭감한다. 2020년까지 수송 부문에서 배출되는 온실 효과 가스는 현재 상태라면 연간 7,700만 톤 증가할 것으로 예상되며 이는 다른 부문보다 3배 이상 증가하는 소비량이다.

2. 바이오 연료에 대한 EU의 전략

2.1. 2003년의 바이오 연료 지령

유럽에서는 1990년대부터 소수의 국가에서 바이오 연료를 이용하려는 움직임이 나타났다. 이러한 가운데 EU에서는 2001년에 관련 법령에 관한 제안이 이루어져 2003년에 수송 부문에서의 바이오 연료 등의 이용 촉진을 위한 '바이오 연료 지령' 및 '에너지세제 지령'의 적용으로 연결되었다. '바이오 연료 지령'에서 2005년에는 수송 연료의 2%를 2010년에는 5.75%를 바이오 연료로 대체한다는 목표가 설정되었다. 이러한 목표를 달성하기 위해서 가맹국들은 각각의 목표치를 설정하였지만 2005년의 목표치에 대한 의무조항은 없었다.

논의 당시에는 바이오 연료가 중요한 연료가 아니었고, 2001년 시점에서 바이오 연료의 시장 점유율은 0.3%에 지나지 않았으며, 이용국가도 5개국뿐으로 현재와는 다른 상황에서 법령제안이 이루어졌다.

2.2. 현재의 바이오 연료 이용 상황

2006년 원유가격은 2003년 보다 약 2배 상승하였으며 이 기간중에 유럽에서는 2005년 8월부터 9월에 걸쳐 발생한 허리케인 '카트리나'에 의한 석유공급의 혼란과 2006년 1월 러시아에서 우크라이나 경유로 EU제국에 공

급하는 천연가스의 일시적인 정지 문제 등 에너지 공급 측면에서의 혼란이 발생하였다.

한편 EU가맹국에서는 식물유를 이용한 바이오 디젤이 이용되어 바이오 연료는 석유 대체 연료로서 착실하게 정착되고 있었다. 그러나 2005년 수송 부문에서의 바이오 연료 사용 비율은 1.0%로 상승하여 2003년(0.5%)에 비해서는 진전이 있었지만 목표의 절반 밖에 달성되지 않았다.

표 1 수송용 연료에서 차지하는 바이오 연료의 이용비율 추이(%)

	2003년 점유율	2004년 점유율	2005년 점유율	2005년 목표치
오스트리아	0.06	0.06	0.93	2.50
벨기에	0.00	0.00	0.00	2.00
키프로스	0.00	0.00	0.00	1.00
체코	1.09	1.00	0.05	3.70
덴마크	0.00	0.00	-	0.10
에스토니아	0.00	0.00	0.00	2.00
핀란드	0.11	0.11	-	0.10
프랑스	0.67	0.67	0.97	2.00
독일	1.21	1.72	3.75	2.00
그리스	0.00	0.00	-	0.70
헝가리	0.00	0.00	0.07	0.60
아일랜드	0.00	0.00	0.05	0.06
이탈리아	0.50	0.50	0.51	1.00
라트비아	0.22	0.07	0.33	2.00
리투아니아	0.00	0.02	0.72	2.00
룩셈부르크	0.00	0.02	0.02	0.00
몰타	0.02	0.10	0.52	0.30
네덜란드	0.03	0.01	0.02	2.00
폴란드	0.49	0.30	0.48	0.50
포르투갈	0.00	0.00	0.00	2.00
슬로바키아	0.14	0.15	-	2.00
슬로베니아	0.00	0.06	0.35	0.65
스페인	0.35	0.38	0.44	2.00
스웨덴	1.32	2.28	2.23	3.00
영국	0.026	0.40	0.18	0.19
EU 25 평균	0.5	0.7	1.0	1.4

자료: 바이오 연료 지령에 기초한 각국보고

덧붙여 2005년에 목표치인 2%를 웃도는 국가는 독일(3.75%)과 스웨덴(2.23%)뿐이었다. 또한 바이오 디젤은 디젤 시장의 1.6%의 점유율을 차지하는데 비하여 바이오 에탄올은 가솔린 시장의 0.4%를 차지하는데 지나지 않는다.

2.3. 바이오 연료에 관한 EU전략

바이오 연료의 이용은 최근 급속하게 확대되고 있지만 바이오 연료 지령에 근거하는 2010년의 목표치(5.75%)의 달성은 어려운 상황이다. 따라서 유럽위원회는 2006년 2월에 농산물을 원료로 하는 연료 생산의 증진을 도모하기 위하여 시장개선, 법정비, 연구 추진 등의 광범위한 행동 계획을 포함시킨 '바이오 연료에 관한 EU전략'을 책정하였다. 이는 2005년 12월에 공표한 운송부문의 바이오 연료 이용 촉진을 포함한 '바이오매스(biomass) 행동 계획'을 보완하는 전략이다.

이 전략에서는 다음 3가지를 주요목표로 설정하고 있다.

① EU 및 개발도상국 쌍방의 바이오 연료 이용 촉진
② 비용측면의 경쟁력 강화 및 '차세대 연료'에 관한 연구 강화로 바이오 연료 대량 이용 대비
③ 바이오 연료 생산이 지속적 경제성장을 촉진하는 개발도상국에 원조

2.4. 새로운 목표치의 설정

가맹국 수뇌부가 참가하는 유럽 이사회는 2007년 3월 9일, 에너지 분야 전체에서의 새로운 정책 패키지에 대하여 합의하였다. 이 합의로 인해 EU는 2020년의 온실 효과 가스 배출량을 90년 대비 최저 20% 삭감할 수 있을 것으로 전망된다. 온실 효과 가스 삭감을 위한 구체적인 대책으로는 2020년까지 EU전체에서 소비하는 에너지의 20%까지를 바이오 에너지를 포함한 '재생 가능 에너지'로 대체하는 대책과 '전가맹국에서 수송용 연료의 최저 10%를 바이오 연료로 대체'하는 의무조항을 설정하였다.

EU에서의 바이오 연료 이용은 이미 2003년 지령에서 목표치를 설정하여

추진해 왔지만, 다시 한번 지구 온난화 방지 및 EU의 에너지 확보와 경쟁력 강화를 목적으로 추진하고 있다.

표 2 EU 가맹국별 바이오 연료 생산량

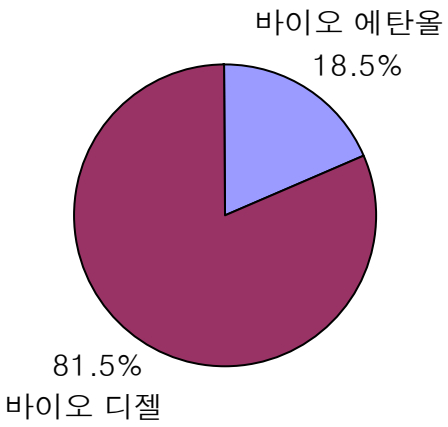
단위 : 천톤

	바이오 에탄올		바이오 디젤	
	2004년	2005년	2004년	2005년
독일	20	135	1,035	1,669
프랑스	102	115	348	492
이탈리아	-	6	320	396
오스트리아	-	-	57	85
스페인	194	243	13	73
덴마크	-	-	70	71
영국	-	-	9	51
스웨덴	-	123	1.4	1
핀란드	-	10	-	-
체코	-	-	60	133
슬로바키아	-	-	15	78
헝가리	-	28	-	-
리투아니아	-	6	5	7
폴란드	36	51	-	100
슬로베니아	-	-	-	8
에스토니아	-	-	-	7
라트비아	-	10	-	5
네덜란드	-	6	-	-
그리스	-	-	-	3
몰타	-	-	-	2
키프로스	-	-	-	1
벨기에	-	-	-	1
포르투칼	-	-	-	1
와인개입재고	87	-	-	-
EU25 합계	491	730	1,933.4	3,184

자료 : EC, Fact Sheet(BIOFUELS IN THE EUROPEAN UNION: AN AGRICULTURAL PERSPECTIVE)

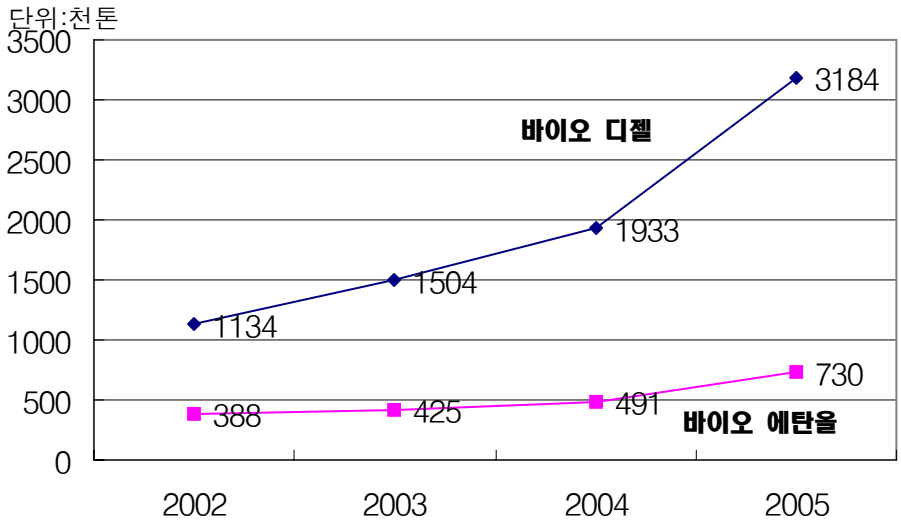
주 : 2005년의 와인개입재고에 기초한 바이오에탄올 생산량은 각국의 생산량에 포함

그림 1 EU에서의 바이오 연료 생산 비율



자료: EuroObserv'ER2006

그림 2 EU에서의 바이오 연료 생산량 추이



자료 : EC, Fact Sheet(BIOFUELS IN THE EUROPEAN UNION: AN AGRICULTURAL PERSPECTIVE)

3. EU의 바이오 연료 생산 현황

바이오 연료 산업은 바이오 디젤 생산과 바이오 에탄올의 2개 부문에 구분할 수 있다. 이 가운데 바이오 디젤은 바이오 연료 생산의 81.5%를 차지한다. EU에 서 2005년 바이오 연료 생산량은 약 390만 톤으로, 이 가운데 바이오 디젤의 생산량이 318만 4,000톤으로 전년도의 193만 3,000톤에 비해 64.7%가 증가하였다. 한편 바이오 에탄올 생산량이 약 73만 톤으로 전년대비 43.5%가 증가하였다. 하지만 바이오 연료 생산량은 EU의 가솔린 및 경유(디젤) 사용량 가운데 1%에도 미치지 못하는 적은 양이다.

EU에서 바이오 연료 생산이 가장 많은 나라는 독일이다. 독일에서는 대부분이 바이오 디젤이며, EU전체 바이오 디젤 생산의 절반이상을 차지한다. 또한 생산량의 증가율도 매우 높으며 2006년에 전년대비로 약 61.3%의 대폭적인 증가를 이루고 있다. 이러한 배경에는 바이오 디젤을 직접 이용하거나 또는 혼합하여 이용할 때에 1리터 당 0.47유로의 광유세를 면세해주기 때문이다. 그러나 2006년 8월부터 바이오 디젤을 직접 이용하는 경우에는 1리터 당 0.10 유로, 혼합하여 이용하는 경우에는 1리터 당 0.15 유로의 과세를 부가하고 있으며 단계적으로 과세비율이 증가할 예정이다.

프랑스에서는 바이오 디젤 생산량이 2001년 이후 감소하고 있지만 2005년부터 회복하여 전년대비 41.1%가 증가한 49만 톤이 생산되었다. 프랑스의 바이오 연료 세제는 바이오 연료를 광물유와 혼합하여 이용할 때에 감세를 실시하고 있다. 감세금액은 2006년에 축소되어 바이오 디젤이 100리터 당 33유로에서 25유로로, 바이오 에탄올이 100리터 당 38유로에서 33유로로 축소되었다.

3.1. 바이오 에탄올

EU의 2004년 바이오 에탄올 생산량은 약 49만 톤이며 이를 생산하기 위하여 120만 톤의 곡물(옥수수, 밀, 보리 등)과 100만 톤의 사탕무가 사용되었다. 이는 EU 25개국 곡물 생산량의 0.4%, 사탕무 생산량의 0.8%에 상당한다. 주된 생산국은 스페인, 독일, 스웨덴, 프랑스이다. 프랑스에서는 바이오 에탄올 생산의 약 4분의 3을 사탕무로 이용하고 있으며 기타 국가에서는 곡물을 주로 이용하고 있다. 원료 농산물 소비량이 가장 많은 국가는 스웨덴으로 약 80%가 브라질산을 중심으로 한 수입품에 의존하고 있다. 2006년 EU의 바이오 에탄올 생산능력은 2005년보다 170만 톤 증가하여 2008년에는 2005년의 3배에 이를 전망으로 2008년에는 370만 톤의 곡물과 500만 톤 이상의 사탕무가 필요하다.

3.2. 바이오 디젤

EU의 2004년 바이오 디젤 생산량은 약 193만 톤이지만, 원료의 약 80%가 유채로써 410만 톤의 유채가 사용되었다. 이는 EU 25개국의 유채 생산량의 40%에 상당한다. EU는 바이오 디젤의 선진지이며 주요한 생산국은 독일, 프랑스, 이탈리아, 체코이다.

업계의 시산에 의하면 EU에서 바이오 에탄올 생산 능력은 2006년에 600만 톤, 2007년에 800만 톤에 이를 것으로 전망된다. 2006년에는 유채 생산의 58%가 바이오 디젤 생산에 사용된 것으로 추측된다.

4. 농업생산에의 영향

4.1. 바이오 연료 생산과 관련한 농업분야의 지원정책

4.1.1. 공통농업정책(CAP)에 의한 다양한 지원

⑴ 휴경지의 이용 추진

EU에서는 2003년 CAP 개혁을 거쳐 직접지불의 대부분을 생산과 연계되지 않은 직접지불(디커플링(decoupling))로 이행하고 있다. 휴경은 92년 이후 '직접지불'의 수급 요건으로 설정되어 현재까지도 디커플링(decoupling)의 요건으로서 인계되고 있다. 일반적으로 휴경지에 식용이나 사료용 작물 재배는 인정되지 않지만 에너지 작물(바이오 연료를 포함한 고체, 액체, 기체의 에너지 생산을 위해 재배하는 작물 주로 유지작물(유채, 대두, 해바라기), 곡물(밀, 보리, 옥수수, 호밀), 사탕무 등)을 포함한 비식량용 작물재배는 인정되고 있다. 2005년에는 이러한 의무적인 휴경지가 400만 ha(기타 자발적인 휴경지가 300만 ha)이며 이 가운데 85만 ha에서 바이오 디젤 생산용 유채가 재배되었다.

⑵ 에너지 작물 조성

2003년의 CAP 개혁에서 바이오 에탄올이나 바이오 디젤 등의 바이오 연료 및 전력이나 열에너지로서 이용할 수 있는 바이오매스(biomass)의 원료가 되는 곡물 생산에 대한 조성을 신설하고 있다. 이는, 규칙의 조건에 따른 농지에 에너지 작물을 재배할 경우 면적에 따라 연간 1 ha 당 45유로를 지불하는 것이다. 덧붙여 휴경지에서의 종자도 대상이 될 수 있다.

조성의 수급 대상이 되는 생산 농가는, 에너지 생산업자와의 계약에 의해 에너지 작물을 생산하는 경우로 한정된다. 2005년의 대상 면적은 57만 ha(조성 상한의 150만 ha의 약38%)로 주로 독일, 프랑스, 영국이 대상이 되고 있다. 덧붙여 EU에서는 에너지 곡물 생산을 촉진하기 위해 2007년 1월부터 대상국가를 지금까지의 17개국에서 2007년 1월에 신규로 가맹한 불가리아, 루마니아를 포함한 모든 가맹국으로 확대하였으며 또한 대상면적도 150만 ha에서 200만 ha로 확대되었다.

4.1.2. 농촌 개발정책

2007년부터 2013년까지 농촌 개발에 대한 EU전략에는 바이오매스(biomass)를 포함한 재생 가능 에너지의 진흥에 관한 다양한 지원정책이 포함되어 있다. 이 가운데에는 재생 가능 에너지의 생산자인 농가나 바이오매스(biomass)의 처리·가공 등 관련 분야에 대한 투자 지원이 포함된다.

4.2. 2005년의 바이오 연료 생산을 위한 농경지 이용 상황

2005년의 바이오 연료 생산을 위한 에너지 작물의 작부 면적은 약 280만 ha로 휴경지가 90만 ha, 에너지 곡물 조성의 대상지가 60만 ha, 일반 경지가 130만 ha이며 EU 25개국 경지 면적의 약 3%에 상당한다.

표 3 경종 작물의 작부 면적 및 휴경지 면적의 전망, 2004~2013년

단위 : 백만ha

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
곡물	52.4	51.5	50.5	59.0	59.2	58.8	59.2	59.2	59.2	59.2
유지작물	6.5	6.0	6.5	8.3	8.4	8.2	8.4	8.5	8.6	8.6
사탕무	2.2	2.2	2.0	1.9	1.9	1.8	1.8	1.8	1.7	1.7
기타	6.7	6.7	6.4	6.4	6.3	6.4	6.3	6.2	6.1	6.1
경작지계	67.8	66.4	65.4	75.6	75.8	75.2	75.7	75.7	75.6	75.6
의무적휴경지	1.9	4.0	4.0	4.0	4.0	5.0	5.0	5.0	5.5	5.5
(중)비식용유채	0.5	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
자발적휴경지	3.1	3.0	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.3	3.3
휴경지계	5.0	7.0	7.2	7.2	7.2	8.2	8.2	8.2	8.7	8.8

자료 : EC, PROSPECS FOR AGRICULTURAL MARKETS AND INCOME IN THE EUROPEAN UNION 2006-2013

주 : 2007년 이후, 불가리아와 루마니아 포함

4.3. 바이오 연료 생산을 위한 농작물 이용의 중장기 전망

유럽위원회는 2007년 2월에 2013년까지의 농작물 수급전망을 발표하였다. 전망 작성 시점에서는 3월에 합의된 에너지 분야의 정책 패키지 내용(2020년 수송용 연료에서 차지하는 바이오 연료의 시장점유율 10%)이 반

영되지 않았지만 2003년에 발표한 '바이오 연료 지령'의 목표 '2010년의 수송용 연료에서 차지하는 바이오 연료의 시장점유율 5.75% 달성'을 염두에 둔 전망치이다. 이 전망에 의하면 바이오 연료는 2010년에 수송 연료의 3.6%, 2013년에 4.7%를 차지할 것으로 전망된다.

4.3.1. 경지의 이용 상황

곡물(밀, 보리, 옥수수, 호밀 등)의 작부면적은 향후 약 5,900만 ha 전후로 전망된다. 유지작물(유채, 해바라기, 대두 등)은 바이오 연료 이용 확대와 더불어 증가한다. 사탕무는 설탕 개혁에 따른 감산으로 인해 220만 ha에서 170만 ha에 감소한다. 이러한 감소분 50만 ha 가운데 30만 ha가 유지작물로, 20만 ha가 곡물 생산으로 대체된다.

4.3.2. 수급의 추이

⑴ 곡물

곡물은 역내에서 기본적으로 자급되고 있으며 향후에도 변함이 없다. 2013년까지 바이오 에너지 생산용으로의 이용은 2005년의 약 14.3배인 1,860만 톤으로 크게 증가할 것으로 전망된다. 특히 2007년 이후 급속히 확대되어 2013년에는 바이오 디젤 생산을 위한 유지작물 이용량과 거의 대등한 수준이 될 것으로 전망된다.

⑵ 유지작물

바이오 에너지 생산용 유지작물은 2013년까지 2005년의 약 2.5배인 1,880만 톤으로 증가할 것으로 전망된다. 소비량에 비해 생산량이 부족하여 수입도 증가할 것으로 전망된다. 더욱이 유지작물의 수입과 함께 바이오 디젤 자체의 수입도 증가할 것으로 전망된다. EU의 바이오 연료는 바이오 에탄올의 소비량에 비해 생산이 부족하고 결과적으로 바이오 디젤의 시장점유율도 서서히 하락할 것으로 전망된다.

표 4 곡물의 수급 전망, 2004~2013년

단위 : 백만톤

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
생산	286.2	253.3	242.5	285.9	286.6	287.9	291.6	295.3	297.8	301.1
소비	243.4	246.6	246.8	270.1	269.8	270.3	272.4	274.7	276.8	278.9
(중)바이오에너지용	0.5	1.3	1.9	5.5	7.1	8.9	10.7	13.6	16.5	18.6
수입	10.1	10.2	11.3	10.5	10.4	10.3	10.4	10.4	10.2	10.7
수출	23.3	22.0	24.9	22.5	25.8	27.1	28.7	29.2	31.5	32.8
기수재고	44.1	74.8	75.4	52.6	56.4	57.6	58.3	59.0	60.9	60.5
기말재고	74.8	75.4	52.6	56.4	57.6	58.3	59.0	60.9	60.5	60.5
(중)개입재고	17.4	14.6	9.0	10.1	14.1	15.8	17.1	18.8	18.7	18.6

자료 : EC, PROSPECS FOR AGRICULTURAL MARKETS AND INCOME IN THE EUROPEAN UNION 2006-2013

주 : 2007년 이후, 불가리아와 루마니아 포함

표 5 유지작물의 수급 전망, 2004~2013년

단위 : 백만톤

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
생산	20.1	19.7	20.1	27.8	28.8	28.9	30	30.5	31.5	32.3
(중)휴경지	1.8	2.8	2.6	2.7	2.8	2.9	3	3	3.1	3.1
소비	36.5	41	44.3	50.9	53.6	55.1	58.8	60.3	64.3	66.4
(중)바이오에너지용	4.6	7.4	7.9	10.1	11	12.9	15.5	16.6	18.4	18.8
수입	20.5	21.9	23.7	25.8	26.3	27.8	29.6	30.3	33.7	34.7
수출	1.8	0.6	0.5	2.2	2.2	1.3	0.3	0.3	0.3	0.3
기수재고	7.7	8.4	8.5	8.5	9.1	8.5	8.8	9.4	9.6	10.4
기말재고	8.4	8.5	8.5	9.1	8.5	8.8	9.4	9.6	10.4	10.7

자료 : EC,PROSPECS FOR AGRICULTURAL MARKETS AND INCOME IN THE EUROPEAN UNION 2006-2013

주: 2007년 이후, 불가리아와 루마니아 포함

4.4. 사료 이용에의 영향

4.4.1. 축산물 생산의 중장기 전망

주요 축산물의 2007년부터 2013년까지 중장기 전망은 쇠고기 이외에는 증가하는 것으로 전망된다. 다시 말하면, 쇠고기는 820만 5,000톤에서 775만 9,000톤으로 5.4%감소, 돼지고기는 2,203만 1,000톤에서 2,255만 4,000톤으로 2.4%증가, 닭고기는 1,123만 3,000톤에서 1,186만 3,000톤으로 5.6%증

가, 계란은 690만 톤에서 710만 톤으로 2.9%증가, 생유는 14만 7,700톤에서 14만 9,000만 톤으로 0.9%증가하는 것을 전망된다.

4.4.2. EU의 배합사료 원료 이용현황

유럽배합사료공업연맹(FEFAC)의 통계 자료에 의하면 EU에서의 2005년 배합사료 생산량은 약 1억 4,200만 톤이며 원료는 사료용 곡물이 47%, 유박류가 27% 사용되었다. 유박류 가운데 약 3분의 2는 대두박이었다. 반면에 배합사료 원료의 수입 상황을 살펴보면 가장 수입량이 많은 원료는 유박류로서 이용량에서 보면 약 75%를 수입에 의존하고 있다.

4.4.3. 곡물수급이 사료 이용에 미치는 영향

바이오 연료의 생산 확대는 식량 및 가축 사료의 이용과 경합을 일으킬 가능성이 높지만 EU에서 곡물 수급이 사료에 미치는 영향은 미미한 것으로 전망하고 있다.

표 6 EU의 배합사료 원료의 이용량 추이

단위: 천톤

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2005년 구성비
사료용곡물	50,245	51,141	54,334	56,311	55,602	66,303	66,868	47.1%
타피오카	3,537	3,316	2,696	1,633	1,729	2,242	585	0.4%
식품부산물	17,038	17,412	17,201	16,846	16,987	18,618	17,889	12.6%
유지	2,255	2,151	1,936	1,932	1,958	2,169	1,995	1.4%
유박류	31,569	31,225	33,508	34,862	35,128	38,558	38,228	26.9%
잡두류	4,253	3,633	2,961	1,671	1,756	2,519	2,419	1.7%
동물성사료	2,634	1,975	494	480	514	580	554	0.4%
유제품	1,517	1,433	1,316	1,317	1,290	1,301	1,309	0.9%
건초류	2,489	2,046	2,249	2,521	2,440	2,370	1,806	1.3%
미네랄·비타민등	3,551	3,492	3,616	3,574	3,422	3,897	4,177	2.9%
기타	2,958	6,522	5,879	6,035	5,324	5,758	6,289	4.4%
합계	125,046	124,346	126,190	127,182	126,150	144,315	142,119	100%

자료 : EC배합사료공업연맹(FEFAC), Feed&Food Statistical Yearbook 2005

주 : ⑴ 룩셈부르크, 그리스, 몰타는 제외

⑵ 2004년부터 EU25의 수치(단, 상기 주1의 국가를 제외)

⑶ 2005년은 추정치

표 7 EU의 배합사료 원료의 수입량의 추이

단위 : 천톤

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
사료용곡물	1,900	1,450	5,000	13,000	11,000	6,000	6,100
옥수수글루텐	4,950	4,825	4,150	4,147	3,569	3,301	2,548
당밀	3,129	2,874	2,569	3,005	2,409	2,359	1,542
비트펄프	667	401	427	427	406	396	262
시토라스펄프	1,500	1,700	1,296	1,348	1,047	1,414	1,041
유박류	19,589	20,407	22,290	23,349	22,616	25,817	26,986
어분	1,089	846	780	702	692	581	635
잡두분	1,086	1,350	749	480	321	1,174	1,382
타피오타	3,934	3,607	2,572	1,577	1,658	2,209	343
기타	1,470	1,402	1,174	1,421	1,251	1,332	1,643
합계	39,305	38,862	41,007	49,456	44,969	44,583	42,482

자료: EC배합사료공업연맹(FEFAC), Feed&Food Statistical Yearbook 2005
주: 2004년부터 EU25의 수치

(1) 곡물

중장기 전망에서 바이오 에너지용 곡물의 사료이용은 2007년 1억 6,700만 톤에서 2013년에는 1억 6,500만 톤으로 조금 감소할 것으로 전망된다. 특히 배합사료를 이용하는 돼지고기나 가금육생산이 증가하지만 곡물의 사료이용이 감소하는 이유로는 다음의 3가지 이유 때문이다.

⑴ 금후에도 사료 효율이 향상되기 때문이다. 특히 2004년 이후의 EU가맹국 12개국(EU12)에서 이러한 경향이 높을 것으로 전망된다. 다시 말하면 동일한 축산물을 생산을 위한 사료 수요량이 감소할 것이다.

⑵ 가금육이나 계란 생산량의 성장률이 지금과 비교하여 둔화되고 있다. 이는 인구 성장에 비례하고 있지만 금후 성장률은 이전보다 낮을 것으로 전망된다.

⑶ 바이오 연료 생산과 더불어, 사료용으로 고단백잔사를 이용할 수 있기 때문에 금후 곡물에 비해 상대적으로 저가인 고단백질 잔사를 양돈과 양계 부문을 중심으로 이용될 것으로 전망된다.

따라서 중장기적인 곡물 가격은 사료 이용 비율의 변동에 큰 영향을 받을 것으로 전망된다.

보리는 유럽 서부를 중심으로 지역적으로 경쟁력을 유지해 이용이 지속될 것으로 전망되는데 이는 EU12(2004년 5월 이후 EU가맹 12개국)로부터 저가의 옥수수 유입이 늦어지고 일반 밀이 바이오 연료용으로 이용되어 가격이 상승하기 때문이다.

옥수수는 전망 기간의 후반에는 사료용 이용이 확대될 것으로 전망된다. 이는 시장 통합이나 인프라 정비가 진행되어 저가의 EU12 옥수수 이용이 가능해지기 때문이며 밀이나 보리의 이용 감소로 연결될 것이다.

덧붙여 2005년 EU의 DDGS(에탄올 증류잔사 : Dried Distillers Grains with Solubles) 생산량은 110만 톤이며 수입량은 약 70만 톤으로 합계 180만 톤이 사료용으로 이용되었다. 180만 톤 가운데 밀 잔사가 20만 톤, 옥수수와 보리 잔사가 각각 80만 톤이다. EU의 배합사료 연간 이용량 약 1억 4,000만 톤에 비하면 소량이지만 바이오 에탄올 생산 확대와 더불어 이용량이 증가할 것으로 전망된다.

⑵ 유지작물

배합사료 원료의 약 4분의 1을 차지하는 유박류 특히 대두잔사는 대부분을 수입에 의존하고 있다. 국제 대두 가격의 상승이 EU의 배합사료 가격에 영향을 미칠 가능성이 높지만 배합사료의 유박 배합비율을 변경하거나 유채로 대체할 수도 있기 때문에 대두 가격 상승이 배합사료 가격에 미치는 직접적인 영향은 미미할 것으로 전망된다.

2005년 배합사료에 유채잔사 이용량은 약 820만 톤으로 전년의 740만 톤에 비해 80만 톤의 대폭적인 성장을 보이고 있으며 이러한 성장배경에는 바이오 디젤 생산 확대도 영향을 미치고 있다. 동기간 중에 EU의 바이오

디젤 생산량은 125만 톤이 증가하였으며 약 80%가 유채라고 가정한다면 바이오 디젤용 유채생산이 100만 톤 증가한 것으로 추정된다. 여기에 약 250만 톤의 유채가 이용되며 약 60%인 150만 톤의 유채잔사가 생산되었다고 가정하면 절반이상이 사료용으로 이용되고 있다. 다시 말하면 이미 바이오 디젤 생산의 부산물인 유채잔사가 축산부문에 이용되고 있다.

4.5. 바이오 연료에 대한 관계자의 의견

유럽위원회는 2003년의 바이오 연료 지령의 재검토 작업을 진행하여 관련자들의 의견을 2006년 10월에 공표하였다. 농업, 기계 제조업, 에너지 관련 단체, 수송 관련자, 연구기관, 비정부 조직 등 144의 단체 등을 대상으로 한 폭넓은 의견을 수렴하였다. 이 보고에서는 '바이오 연료 이용을 추진하는 목적은 정책으로 타당한가'라는 질문에 대한 응답내용을 소개한다.

에너지 관련 단체와 농업단체는 바이오 연료의 이용 추진이 에너지 확보, 지구 온난화 대책, 농촌 개발에 이바지한다는 관점에서 긍정적이지만 유럽곡물・유지작물수출입조합(COCERAL) 등 식품이나 사료를 취급하는 단체나 기업 등은 원료곡물의 공급측면과 가격 상승측면을 우려하고 있다.

4.6. 바이오 연료 이용의 목표 달성을 위한 전제조건

2003년 '바이오 연료 지령'에서는 2010년에 수송용 연료에서 차지하는 바이오 연료의 시장점유율 5.75%를 목표로 설정하였지만 현실적으로 달성이 어려운 실정이다. 그렇지만 기존 목표를 달성하기 위해서는 농지 이용 등의 측면에서 어떠한 전제 조건이 필요한지를 유럽위원회 바이오매스(biomass) 실행 계획의 제2차 전문가 회합(2007년 3월 13일)에 제출한 동위원회 농업총국의 제출 자료에서 발췌해 본다.

① 수송용 연료에서 바이오 연료 시장점유율 5.75%를 달성하려면
- 화석연료 1,860만 톤과 대체되는 2,400만 톤의 바이오연료 생산 필요
- 1,600～1,800만 ha의 농지가 필요하다

② EU25의 농지면적은 1억 360만 ha이며, EU로 모두 바이오 연료용 작

물을 자급하려면, 약18%에 바이오 연료 작물의 작부가 필요하다

③ 자급률을 높이기 위한 수단으로는, 첫째 곡물 재고의 이용 및 수출용 작물의 전용, 둘째 약 400만 ha의 의무 휴경지 이용, 셋째 약 320만 ha의 경작 폐기지 이용, 넷째 생산성의 향상이 필요하다.

④ 'EU내의 생산'과 '수입' 균형을 고려한 접근이 필요하다.

그리고, 2020년에 수송용 연료에서 바이오 연료 시장점유율 목표를 10%로 설정할 경우, 현재 상태로서는 수입에 의존할 수밖에 없으며 이러한 목표를 달성하기 위해서는 다음의 전제 조건이 필요하다.

2020년 수송용 연료에서 바이오 연료 시장점유율 10%를 달성하려면,

① EU 소비량의 대부분을 수입에 의존(수입 비율이 30%)
② EU에서는 바이오 디젤 이상으로 바이오 에탄올 생산의 확대필요
③ 소비 확대와 더불어 바이오 디젤이나 원료의 수입 증대
④ 수입이 확대될지는 무역정책, 제2세대 바이오 연료의 보급상황, 업계 가격 경쟁력에 따라 차이가 있다

5. 결론

바이오 연료의 생산·이용 확대는 화석연료를 대체함으로써 지구 온난화 가스의 배출량 경감으로 직결된다는 환경보호측면과 각국의 에너지 안전 보장 측면에서 장점이 있기 때문에 EU에서는 금후에도 한층 더 확대될 것이다. 또한 EU에서는 바이오 연료산업이 농촌 개발과 새로운 고용창출로 직결되어 직접적인 경합 관계가 있는 식품·사료 관련업계를 제외하고는 대부분의 농업관계자가 호의적이다.

반면에 바이오연료의 급속한 확대는 세계적인 식량과 사료 가격 상승의 한 요인이며 식생 변화에 의한 자연 환경에의 영향 등도 문제점으로 지적되고 있다. EU에서 옥수수를 포함 사료 원료 가운데 곡물은 향후에도 자급이 충분할 것으로 전망되고 있기 때문에 국제적인 가격 동향에 따른 가

격 상승의 가능성은 있지만 공급 부족을 걱정하지는 않고 있다. 역시 사료 원료의 자급률을 높이는 것이 안정적인 축산 경영을 존속하기 위해 필요하며 바이오 연료와의 경합이 요인으로 작용하는 최근의 사료 가격 상승은 축산 사료의 대부분을 수입에 의존하는 국내 축산에 있어 사료 자급률 향상의 중요성을 다시 한번 생각하는 하나의 계기가 되고 있다.

참고자료

http://lin.lin.go.jp/alic/month/fore/2007/jun/spe-02.htm 발췌정리